

**ADVERTIMENT.** La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX ([www.tesisenxarxa.net](http://www.tesisenxarxa.net)) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

**ADVERTENCIA.** La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR ([www.tesisenred.net](http://www.tesisenred.net)) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

**WARNING.** On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX ([www.tesisenxarxa.net](http://www.tesisenxarxa.net)) service has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized neither its spreading and availability from a site foreign to the TDX service. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service is not authorized (framing). This rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA  
BARCELONATECH

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria  
Industrial de Barcelona



# CARACTERIZACIÓN DE LA INTENSIDAD LUMINOSA RESPONSABLE DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA EN ENTORNOS URBANOS.

*Doctorado:*

*INGENIERÍA DE PROYECTOS: MEDIO AMBIENTE, SEGURIDAD, CALIDAD Y COMUNICACIÓN*

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE INGENIERÍA

*Doctorando: Liliana Patricia Meléndez Rúa*

*Director de Tesis: **Dr. Ing. Carlos Sierra Garriga***

*Tesis presentada para obtener el título de Doctor por la Universitat Politècnica de Catalunya*

*Barcelona, Junio 2015.*



*A mi hija Giselle.*

*A toda mi familia y en especial a mis padres,  
por enseñarme que los sueños se logran  
a base de esfuerzo y dedicación.  
Por y para ellos, con cariño.*

*Gracias.*





## *Agradecimientos*

A mi director de tesis *Dr. Carlos Sierra Garriga* por su excelente dirección, por compartir sus conocimientos, su voto de confianza, paciencia y amistad.

A una persona muy especial y que desafortunadamente no se encuentra entre nosotros, *Dr. Ramón San Martín Paramo*, gracias por tu orientación, generosidad intelectual, calidad humana y amistad.

A los Revisores Externos y a los Miembros del Tribunal por la inolvidable experiencia de compartir esta importante etapa de mi formación.

Al *Dr. Lázaro Cremades Oliver* por su accesibilidad y disponibilidad.

A *Manuel Gracia Gil* por su colaboración y sus aportaciones acertadas para el desarrollo de esta tesis doctoral.

A todos ellos mi más profunda gratitud...



## **RESUMEN**

El presente trabajo tiene como objetivo describir una metodología de cálculo basada en un análisis vectorial, que permite caracterizar y simular la Contaminación Lumínica emitida por una instalación de alumbrado exterior en un caso determinado. Para ello se realizó un planteamiento inicial, identificando los focos contaminantes en una población, y clasificando los casos de estudio teniendo en cuenta: las características geométricas del lugar analizado, las características fotométricas de las luminarias, las reflexiones del flujo en pavimentos, las reflexiones en paredes laterales y la presencia de arbolado viario.

Posteriormente los datos recogidos se trataron informáticamente, y se realizaron simulaciones de los casos de estudio con la ayuda de un programa de cálculo lumínico. Los valores extraídos en el paso anterior se procesaron teniendo en cuenta la metodología vectorial propuesta, y se graficaron en una curva polar o fotometría global resultante.

Los resultados obtenidos al desarrollar esta metodología permitieron cuantificar, modelizar y analizar la distribución espacial de la intensidad luminosa emitida en direcciones no útiles, causado por los diferentes tipos de instalaciones de alumbrado artificial en función de la estructura urbana analizada.

## **PALABRAS CLAVE**

Contaminación lumínica, intensidad luminosa, luz intrusa, alumbrado público.

## **ABSTRACT**

This paper aims to describe a methodology of calculation based on a vector analysis to characterize and simulate light pollution emitted by outdoor lighting installation in a particular case. The initial approach was performed, identifying pollution sources in a city, and classifying the case studies in terms of geometric place analyzed characteristics, the photometric characteristics of luminaires, Reflections flow pavement reflections side walls and the presence of street trees.

Then the collected data were treated by computer, and simulations of case studies with the help of a lighting software calculation is performed. The values extracted in the previous step is processed considering the vector methodology proposed, and were plotted in a polar curve or resulting global photometry.

The results obtained in developing this methodology allowed quantify, model and analyze the spatial distribution of the light intensity emitted in no useful addresses, caused by different types of artificial lighting facilities in terms of urban structure analyzed.

## **KEYWORDS**

Light pollution, Luminous intensity, Light trespass, Street lighting.

# ÍNDICE

## CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1.	JUSTIFICACIÓN DEL INTERÉS DEL ESTUDIO .....	3
1.2.	HIPÓTESIS.....	7
1.3.	OBJETIVO GENERAL .....	8
1.3.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	8
1.4.	DELIMITACIÓN .....	9
1.5.	METODOLOGÍA UTILIZADA .....	10
1.5.1.	DEFINICIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	11
1.5.2.	RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN.....	11
1.5.2.1.	ESTADO DEL ARTE .....	11
1.5.2.2.	INVESTIGACIÓN SOBRE PROGRAMAS DE CÁLCULO DE ILUMINACIÓN .....	11
1.5.3.	DETERMINACIÓN DE LA METODOLOGÍA .....	12
1.5.3.1.	IDENTIFICACIÓN DE LOS CASOS TIPO .....	12
1.5.3.2.	DETERMINACIÓN E INCIDENCIA DE LOS PARÁMETROS .....	13
1.5.4.	TRABAJO DE CAMPO .....	13
1.5.5.	INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS ARROJADOS Y OBTENCIÓN DE LOS RESULTADOS .....	14
1.5.6.	APROBACIÓN DEL MODELO.....	14
1.5.7.	ESCRITO FINAL Y CONCLUSIONES .....	15
1.6.	CONTENDIDO DE LA TESIS .....	15
1.7.	BIBLIOGRAFÍA.....	17

## PRIMERA PARTE. LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA Y SU CARACTERIZACIÓN

### CAPÍTULO 2. CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

INTRODUCCIÓN .....	21
2.1. DEFINICIÓN DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA .....	22

2.2.	CAUSAS DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA .....	24
2.2.1	LA ILUMINACIÓN ES IMPRESCINDIBLE PARA LA SOCIEDAD ACTUAL .....	24
2.2.2	ORIGEN DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA .....	25
2.2.3	CUANTIFICACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA .....	25
2.2.3.1.	POR DISPERSIÓN EN LAS PARTÍCULAS DEL AIRE .....	26
2.2.3.2.	POR EMISIÓN DIRECTA CUANDO PARTE DEL FLUJO DE LUZ SE ENVÍA DIRECTAMENTE HACIA EL CIELO DESDE LA MISMA FUENTE DE LUZ .....	27
2.2.3.3.	POR REFLEXIÓN EN LAS SUPERFICIES ILUMINADAS .....	28
2.2.4	INCIDENCIA EN LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA DE LAS LÁMPARAS Y LAS LUMINARIAS SEGÚN SU TIPOLOGÍA .....	29
2.3.	EFFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA .....	30
2.3.1	EFFECTOS DIRECTOS .....	30
2.3.1.1.	RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO O SKY GLOW .....	30
2.3.1.2.	LUZ INTRUSA .....	32
2.3.1.3.	DESLUMBRAMIENTO.....	32
2.3.2	EFFECTOS INDIRECTOS.....	33
2.3.2.1.	EXCESO DE CONSUMO ENERGÉTICO .....	34
2.3.2.2.	EFFECTOS AMBIENTALES .....	37
2.3.2.2.1.	SOBRE CONSUMO DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES .....	37
2.3.2.2.2.	EFFECTOS BIOLÓGICOS Y FISIOLÓGICOS EN FLORA Y FAUNA.....	38
2.3.2.2.3.	CONTRIBUCIÓN A LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA .....	40
2.3.2.3.	EFFECTOS SOCIALES: SOBRE LA SEGURIDAD Y SALUD DE LAS PERSONAS .....	40
2.3.2.3.1.	EFFECTOS SOBRE LA SEGURIDAD VIAL Y CIUDADANA .....	41
2.3.2.3.2.	EFFECTOS SOBRE LA SALUD HUMANA .....	41
2.3.2.4.	EFFECTOS SOCIO-CULTURALES.....	41
2.3.2.4.1.	OBSERVACIONES ASTRONÓMICAS .....	41
2.3.2.4.2.	CULTURA DEL CIELO NOCTURNO .....	42
2.4.	CONCLUSIONES .....	43
2.5.	BIBLIOGRAFÍA.....	44

## **CAPÍTULO 3. ESTADO DEL ARTE**

INTRODUCCIÓN .....	47
3.1. MODELOS MATEMÁTICOS QUE CUANTIFICAN	
LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA. ....	48
3.1.1. LEY DE MERLE WALKER.....	48
3.1.2. FÓRMULA EMPÍRICA DE TREANOR .....	51
3.1.3. MODELO PROPUESTO POR BERRY.....	52
3.1.4. MODELO PLANTEADO POR PIKE.....	54
3.1.5. MODELO DE GARSTANG .....	56
3.1.6. MODELO PROPUESTO POR ALBERS Y DURISCOE .....	58
3.1.7. MODELO PROPUESTO POR LA	
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA .....	59
3.1.8. CINZANO, PRIMER ATLAS MUNDIAL DEL BRILLO	
ARTIFICIAL DEL CIELO NOCTURNO. ....	62
3.1.9. MODELO PLANTEADO POR AUBÉ .....	63
3.1.10. MODELO DE KOCIFAJ .....	65
3.2. CONCLUSIONES .....	66
3.3. BIBLIOGRAFÍA.....	68

## **SEGUNDA PARTE. FORMULACIÓN DE LA PROPUESTA Y APLICACIÓN METODOLÓGICA**

### **CAPÍTULO 4. PROPUESTA METODOLÓGICA**

INTRODUCCIÓN .....	73
4. PROPUESTA DE UN NUEVO MODELO .....	74
4.1. ESTUDIO DEL CASO DE ANÁLISIS .....	75
4.1.1. PARÁMETROS RAMAL UPC .....	79
4.1.1.1. PARÁMETROS RELACIONADOS CON LAS CARACTERÍSTICAS	
URBANÍSTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO .....	79



4.1.1.2.	PARÁMETROS RELACIONADOS CON LAS CARACTERÍSTICAS DEL ALUMBRADO DEL CASO DE ESTUDIO .....	83
4.1.2.	PROPUESTA DE NUEVOS PARÁMETROS .....	88
4.1.2.1.	ARBOLADO VIARIO .....	88
4.1.2.2.	REGULACIÓN DEL NIVEL LUMINOSO .....	91
4.1.3.	ACTUALIZACIÓN AL CLASIFICAR LAS LUMINARIAS SEGÚN SU TIPOLOGÍA .....	91
4.1.3.1.	CLASIFICACIÓN DE LAS LUMINARIAS .....	91
4.2.	METODOLOGÍA VECTORIAL APLICADA .....	94
4.2.1.	VALORACIÓN GEOMÉTRICA DEL FOCO CONTAMINANTE .....	94
4.2.2.	COORDENADAS GEOGRÁFICAS Y ESTIMACIÓN DEL AZIMUT DE LOS CASOS DE ESTUDIO. ....	94
4.2.3.	SISTEMA DE COORDENADAS FOTOMÉTRICAS .....	100
4.3.	IDENTIFICACIÓN DE CASOS TIPO .....	103
4.4.	MANIPULACIÓN DE LOS PARÁMETROS.....	104
4.5.	SIMULACIÓN INFORMÁTICA DE LOS CASOS TIPOS .....	107
4.5.1.	METODOLOGÍA APLICADA EN LA SIMULACIÓN INFORMÁTICA.....	107
4.5.1.1.	PROPUESTA DEL NUEVO PLANTEAMIENTO EN LA SIMULACIÓN INFORMÁTICA .....	108
4.5.1.2.	DISPOSICIÓN DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS PRESENTES EN CADA CASO.....	112
4.5.1.3.	DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ANÁLISIS.....	112
4.5.1.4.	VECTORES DE CÁLCULO.....	115
4.6.	TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL PROGRAMA DE CÁLCULO .....	117
4.6.1.	EXPORTAR LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL PROGRAMA DE CÁLCULO AL EXCEL .....	117
4.6.2.	EXTRACCIÓN DE RESULTADOS.....	118
4.6.2.1.	PRIMERA FASE (REJILLAS DE CÁLCULO) .....	118
4.6.2.2.	SEGUNDA FASE (VECTORES DE CÁLCULO) .....	121
4.6.3.	REPRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS AL AGRUPAR LOS VECTORES DE CÁLCULO EN UNA CURVA POLAR.....	127

4.6.4.	REPRESENTACIÓN EN 3D DE LAS CURVAS POLARES.....	128
4.7.	CONCLUSIONES .....	129
4.8.	BIBLIOGRAFÍA.....	130

## **CAPÍTULO 5. CASO PRÁCTICO DE ESTUDIO: APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA AL DELTEBRE**

INTRODUCCIÓN .....	133
5.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO .....	134
5.2. ANÁLISIS SOBRE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LAS INSTALACIONES.....	135
5.2.1 ESTUDIO SOBRE LA TIPOLOGÍA DE LUMINARIAS .....	137
5.2.2 ESTUDIO SOBRE LA TIPOLOGÍA DE LÁMPARAS .....	140
5.3. RESULTADOS GLOBALES.....	141
5.4. RESULTADOS FINALES, INTENSIDAD LUMÍNOSA .....	143
5.5. INCIDENCIA QUE LAS DIFERENTES VARIABLES PRESENTES EN UN CASO TIPO TIENEN SOBRE LA MAGNITUD Y DISTRIBUCIÓN DE LA INTENSIDAD LUMINOSA.....	147
5.5.1. PORCENTAJE DE OCUPACIÓN (REFLEXIÓN) .....	151
5.5.2. CARACTERÍSTICAS URBANÍSTICAS (RELACIÓN ALTURA / ANCHURA DEL ESPACIO) .....	161
5.5.3. DISTRIBUCIÓN DE LAS LUMINARIAS EN EL ESPACIO.....	169
5.5.4. ARBOLADO VIARIO .....	173
5.5.5. DISTRIBUCIÓN FOTOMÉTRICA DE LAS LUMINARIAS.....	175
5.5.6. REGULACIÓN DEL NIVEL LUMINOSO .....	178
5.6. COMPARATIVA RAMAL-UPC VS NUEVA METODOLOGÍA PROPUESTA EN ESTA TESIS .....	180
5.7. CONCLUSIONES .....	182
5.8. BIBLIOGRAFÍA .....	183

## **TERCERA PARTE. RAZONAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN Y REFERENCIAS**

### **CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES DE LA TESIS DOCTORAL.....187**

6.1.	CONCLUSIONES DEFINITIVAS, CONTRASTE DE HIPÓTESIS Y CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS.....	187
6.2.	FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	188
6.3.	CONSIDERACIÓN FINAL .....	189

### **CAPÍTULO 7. BIBLIOGRAFÍA.....191**

## **CUARTA PARTE. ANEXOS.....202**

A.I.	RECOGIDA DE DATOS DE LAS CALLES .....	203
A.II.	RESULTADOS CASOS TIPO .....	227
A.III.	MANIPULACIÓN DE PARÁMETROS.....	301
A.IV.	ANÁLISIS LÍNEAS MAESTRAS DE INVESTIGACIÓN .....	309
A.V.	PUBLICACION .....	331
A.VI.	PUBLICACION .....	332
A.VII.	PLANOS DELTEBRE .....	

## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1.1	Diagrama de flujo de la metodología utilizada. ....	10
Fig. 2.1	Predicción de los niveles de contaminación del brillo artificial entre 1950 – 1925 en Norte América .....	23
Fig. 2.2	Emisión de luz desde el suelo y resplandor del cielo nocturno .....	26
Fig. 2.3	Izquierda: Emisión contaminante fuera de su zona de utilización. Derecha: Emisión no contaminante .....	27
Fig. 2.4	Flujo emitido por una lámpara. Ángulos <70°, 70-90°, 90°-180° .....	28
Fig. 2.5	Esquema que relaciona los impactos directos e indirectos de la contaminación lumínica .....	33
Fig. 2.6	Impacto ambiental durante el ciclo de vida de una fuente de luz .....	34
Fig. 2.7	Rendering de colores falsos (lux) Solución tradicional .....	35
Fig. 2.8	Rendering de colores falsos (lux) Solución LED .....	35
Fig. 3.1	Relación entre la población y el número de lúmenes del alumbrado público emitido por las calles de ciudades de California .....	49
Fig. 3.2	Relación correspondiente a $I \propto D^{-2.5}$ , donde I es intensidad y D es distancia .....	50
Fig. 3.3	La línea recta corresponde a $P \propto D^{2.5}$ .....	50
Fig. 3.4	Esquema de la propagación de la iluminación de la ciudad .....	51
Fig. 3.5	Modelo esquemático del modelo de Berry .....	53
Fig. 3.6	Crecimiento de la contaminación lumínica, a intervalos de 5 años, en el sur de Ontario. Desde la parte superior izquierda a la inferior derecha, los mapas son de 1950, 1955, 1960, 1965, 1970 y 1975 .....	55
Fig. 3.7	Modelo esquemático del modelo de Garstand .....	56
Fig. 3.8	Representación de la malla de cálculo en un caso de estudio .....	59
Fig. 3.9	Esquema de la situación de las mallas en una situación real de análisis .....	60
Fig. 3.10	Atlas mundial del brillo artificial del cielo nocturno .....	62
Fig. 3.11	Esquema de la modelización geométrica del modelo ILLUMINA .....	64
Fig. 3.12	Configuración geométrica del modelo de la contaminación lumínica .....	65

Fig. 4.1	Esquema sobre parámetros RAMAL UPC y nuevos parámetros propuestos .....	78
Fig. 4.2	Simulación grafica de los diversos parámetros en un caso de estudio .....	78
Fig. 4.3	Ejemplo de una calle con nivel de ocupación alto .....	81
Fig. 4.4	Ejemplo de una calle con nivel de ocupación medio .....	82
Fig. 4.5	Ejemplo de una calle con nivel de ocupación bajo .....	82
Fig. 4.6	Disposición de las luminarias en la vía .....	83
Fig. 4.7	Ejemplo de alumbrado privado muy bajo .....	85
Fig. 4.8	Ejemplo de alumbrado privado bajo .....	86
Fig. 4.9	Ejemplo de alumbrado privado medio .....	86
Fig. 4.10	Ejemplo de alumbrado privado alto .....	86
Fig. 4.11	Ejemplo de alumbrado privado muy alto .....	87
Fig. 4.12	Disposición del arbolado para calles estrechas .....	90
Fig. 4.13	Disposición del arbolado para calles medianas .....	90
Fig. 4.14	Disposición del arbolado para calles anchas .....	90
Fig. 4.15	Esquema de distribución fotométrica asociada al FHSi(%). Luminaria con FHSi>30% .....	92
Fig. 4.16	Esquema de distribución fotométrica asociada al FHSi (%). Luminaria con FHSi<1% .....	92
Fig. 4.17	Azimut de un punto P a un punto Q .....	95
Fig. 4.18	Azimut de un punto A a un punto B. El círculo representa el área circular contaminante que abarca a la ciudad .....	97
Fig. 4.19	Ejemplo de casos tipo con diferentes azimuts .....	97
Fig. 4.20	Identificación de las coordenadas del punto inicial y final de un caso de estudio en Google Map .....	98
Fig. 4.21	Calculadora geodésica de la página web de Geociencia Australiana .....	98
Fig. 4.22	Resultado obtenidos en la calculadora geodésica de la página web de Geociencia Australiana .....	99
Fig. 4.23	Apertura del ángulo obtenido en grados decimales .....	99
Fig. 4.24	Simulación informática de los Planos C=0° y C=180° orientados 25° respecto al norte geográfico .....	100
Fig. 4.25	Azimut de un caso tipo respecto al norte geográfico. El círculo representa el área circular contaminante que abarca a la ciudad .....	101

Fig. 4.26	Orientación de los de los planos C teniendo en cuenta el Azimut de un caso tipo respecto al norte geográfico .....	102
Fig. 4.27	Esquema que representa las diferentes vertientes en las que se ramifica un caso tipo .....	105
Fig. 4.28	Esquema que representa las diferentes vertientes en las que se ramifica un caso tipo.....	106
Fig. 4.29	Esquema propuesto para el nuevo planteamiento en la simulación informática.....	109
Fig. 4.30	Vista en planta de un caso tipo con un porcentaje de ocupación del 0% (Planteamiento Ramal UPC) .....	110
Fig. 4.31	Vista en perspectiva de un caso tipo con un porcentaje de ocupación del 0% (Planteamiento Ramal UPC) .....	110
Fig. 4.32	Vista en planta de un caso tipo con un porcentaje de ocupación del 0% (Nuevo Planteamiento).....	110
Fig. 4.33	Vista en perspectiva de un caso tipo con un porcentaje de ocupación del 0% (Nuevo Planteamiento) .....	110
Fig. 4.34	Vista en planta de un caso tipo con un porcentaje de ocupación del 100% (Planteamiento Ramal UPC) .....	111
Fig. 4.35	Vista en perspectiva de un caso tipo con un porcentaje de ocupación del 100% (Planteamiento Ramal UPC) .....	111
Fig. 4.36	Vista en planta de un caso tipo con un porcentaje de ocupación del 100% (Nuevo Planteamiento) .....	111
Fig. 4.37	Vista en perspectiva de un caso tipo con un porcentaje de ocupación del 100% (Nuevo Planteamiento) .....	111
Fig. 4.38	Esquema de la situación del espacio simulado en una situación real de análisis.....	113
Fig. 4.39	Vista en perspectiva de un caso tipo con el sistema de coordenadas C- $\gamma$ orientado respecto al norte geográfico .....	116
Fig. 4.40	Vista en perspectiva sistema de coordenadas C- $\gamma$ propuesto y vectores de cálculo orientados cada 30° .....	116
Fig. 4.41	Esquema que representa como se divide el flujo emitido en el análisis .....	119
Fig. 4.42	Representación básica de una análisis dentro del habitáculo de estudio .....	119
Fig. 4.43	Representación de la superficie mallificada en un caso tipo .....	121

Fig. 4.44	Zona de análisis de los puntos de cálculo con P.O. 0%.....	122
Fig. 4.45	Zona de análisis de los puntos de cálculo con P.O. 100%.....	122
Fig. 4.46	Diferente intensidad luminosa en función del ángulo. Tipología de Luminaria A.....	128
Fig. 4.47	Diferente intensidad luminosa en función del ángulo. Tipología de Luminaria F.....	128
Fig. 4.48	Simulación en 3D, vista en planta y en perspectiva de las diferentes intensidades lumínicas en función del ángulo.....	129
Fig. 4.49	Simulación en 3D, vista frontal de las diferentes intensidades lumínicas en función del ángulo.....	129
Fig. 5.1	Mapa de contaminación lumínica del Delta del Ebro.....	134
Fig. 5.2	Resumen grafico del conjunto de luminarias en el caso de estudio.....	137
Fig. 5.3	Clasificación de las lámparas según la tecnología empleada por unidad.....	140
Fig. 5.4	Clasificación de las lámparas según la tecnología empleada por potencia.....	140
Fig. 5.5	Grafica de influencia de las fuentes contaminantes.....	142
Fig. 5.6	Grafica de las diferentes intensidades lumínicas en función del ángulo.....	144
Fig. 5.7	Simulación en 3D, vista en planta y en perspectiva de las diferentes intensidades lumínicas en función del ángulo.....	145
Fig. 5.8	Simulación en 3D, vista frontal de las diferentes intensidades lumínicas en función del ángulo.....	145
Fig. 5.9	Grafica de las máximas intensidades lumínicas en función del ángulo.....	146
Fig. 5.10	Ejemplo de una calle con nivel de ocupación alto.....	151
Fig. 5.11	Ejemplo de una calle con nivel de ocupación medio.....	152
Fig. 5.12	Ejemplo de una calle con nivel de ocupación bajo.....	152
Fig. 5.13	Grafico que compara los valores relativos de las intensidades con un P.O del 50% y del 100% respecto a un P.O del 0%.....	153
Fig. 5.14	Representación de Casos Tipo con diferente Porcentaje de ocupación (0%,50%,100%) y con una Relación A/H=1.....	154
Fig. 5.15	Grafico que compara los valores relativos de las intensidades con un P.O del 50% y del 100% respecto a un P.O del 0%.....	155

Fig. 5.16	Representación de Casos Tipo con diferente Porcentaje de ocupación (0%,50%,100%) y con una Relación $A/H=2$ .....	156
Fig. 5.17	Grafico que compara los valores relativos de las intensidades con un P.O del 50% y del 100% respecto a un P.O del 0% .....	157
Fig. 5.18	Representación de Casos Tipo con diferente Porcentaje de ocupación (0%,50%,100%) y con una Relación $A/H=0.5$ . ....	158
Fig. 5.19	Grafico que compara los valores relativos de las intensidades con un P.O del 50% respecto a un P.O del 0%. En función de la relación $H/A$ .....	159
Fig. 5.20	Grafico que compara los valores relativos de las intensidades con un P.O del 100% respecto a un P.O del 0%. En función de la relación $H/A$ .....	160
Fig. 5.21	Ejemplo de una calle con Relación Altura / Ancho = 0.5.....	161
Fig. 5.22	Ejemplo de una calle con Relación Altura / Ancho = 1 .....	162
Fig. 5.23	Ejemplo de una calle con Relación Altura / Ancho = 2.....	162
Fig. 5.24	Grafico que compara los valores relativos de las intensidades. Relación $H/A=2$ y $H/A=0.5$ respecto a la relación $H/A=1$ . Con un P.O 0% ...	163
Fig. 5.25	Comparativa de Casos Tipo con diferente Relación $A/H$ (0.5, 1, 2) y con un mismo porcentaje de ocupación (P.O. 0%).....	164
Fig. 5.26	Grafico que compara los valores relativos de las intensidades. Relación $H/A=2$ y $H/A=0.5$ respecto a la relación $H/A=1$ . Con un P.O 50%.....	165
Fig. 5.27	Comparativa de Casos Tipo con diferente Relación $A/H$ (0.5, 1, 2) y con un mismo porcentaje de ocupación (P.O.50%).....	166
Fig. 5.28	Grafico que compara los valores relativos de las intensidades. Relación $H/A=2$ y $H/A=0.5$ respecto a la relación $H/A=1$ . Con un P.O 100%.....	167
Fig. 5.29	Comparativa de Casos Tipo con diferente Relación $A/H$ (0.5, 1, 2) y con un mismo porcentaje de ocupación (P.O.100%).....	168
Fig. 5.30	Ejemplo de una disposición lateral de las luminarias .....	170
Fig. 5.31	Ejemplo de una disposición de las luminarias en tresbolillo .....	170
Fig. 5.32	Grafico que compara los valores relativos de las intensidades teniendo en cuenta la disposición de las luminarias respecto a una disposición lateral .....	171



Fig. 5.33	Ejemplo comparativo de un Caso Tipo con diferente disposición de las luminarias en la zona de implantación (Lateral, bilateral y tresbolillo) .....	172
Fig. 5.34	Grafico que compara los valores relativos de las intensidades teniendo en cuenta la presencia de arbolado viario en un caso de estudio.....	173
Fig. 5.35	Ejemplo comparativo de un caso Tipo con y sin arbolado viario .....	174
Fig. 5.36	Ejemplo un caso Tipo con tipología de luminaria D .....	175
Fig. 5.37	Ejemplo un caso Tipo con tipología de luminaria F.....	176
Fig. 5.38	Grafico que compara los valores relativos de las intensidades teniendo en cuenta la fotometría de las luminarias en un caso de estudio.....	177
Fig. 5.39	Ejemplo comparativo de un Caso Tipo con diferente tipología de luminaria.....	177
Fig. 5.40	Grafico que compara los valores relativos de las intensidades teniendo en cuenta la regulación en los niveles de iluminación .....	179
Fig. 5.41	Ejemplo comparativo de un Caso Tipo diferente con y sin regulación de los niveles luminosos .....	179

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1	Ejemplo comparativo al iluminar una calle con dos posibles soluciones lumínicas.....	35
Tabla 2.2	Comparativa situación lumínica .....	36
Tabla 2.3	Comparativa consumo energético anual (Kwh) y Emisiones CO2 .....	36
Tabla 2.4	Comparativa del coste de mantenimiento más el consumo anual.....	36
Tabla 4.1	Promedio Recomendaciones de niveles de iluminación en las vías públicas .....	79
Tabla 4.2	Factores de reflexión en fachada.....	80
Tabla 4.3	Niveles de ocupación de los edificios .....	81
Tabla 4.4	Disposición de puntos de luz .....	83
Tabla 4.5	Tipología de lámparas .....	84
Tabla 4.6	Nivel de alumbrado privado y EFS.....	84
Tabla 4.7	Clasificación de los niveles de iluminación .....	87
Tabla 4.8	Clasificación de los arboles según sus dimensiones.....	89
Tabla 4.9	Disposición del arbolado.....	89
Tabla 4.10	Disposición del arbolado según las calles.....	89
Tabla 4.11	Sistemas de Regulación del nivel luminoso, Ahorro máximo durante el período de funcionamiento del nivel o potencia reducida .....	91
Tabla 4.12	Clasificación de las tipologías de luminarias encontradas en el caso de estudio.....	93
Tabla 4.13	Ejemplo de las intensidades (cd) obtenidas al simular caso tipo con P.0 del 0% .....	123
Tabla 4.14	Tablas comparativa casos tipo Porcentaje de Ocupación .....	125
Tabla 4.15	Tablas comparativa casos tipo Altura / Anchura .....	125
Tabla 4.16	Tablas comparativa casos tipo Disposición de Luminarias .....	125
Tabla 4.17	Tablas comparativa casos tipo Arbolado viario .....	125
Tabla 4.18	Tablas comparativa casos tipo para determinar la incidencia de los niveles de regulación teniendo en cuenta el porcentaje de ocupación y tipología de luminaria.....	126
Tabla 4.19	Tablas comparativa casos tipo para determinar la incidencia de los niveles de regulación teniendo en cuenta el porcentaje de ocupación y tipología de luminaria.....	126

Tabla 4.20	Tablas comparativa casos tipo. Teniendo en cuenta la distribución fotométrica .....	126
Tabla 5.1	Resumen de parámetros principales .....	136
Tabla 5.2	Clasificación de la reflectividad de las fachadas del caso de estudio.....	136
Tabla 5.3	Resumen detallado de las luminarias instaladas en el caso de estudio.....	137
Tabla 5.4	Clasificación de las tipologías de luminarias encontradas en el caso de estudio.....	139
Tabla 5.5	Tabla que refleja las tecnologías de lámparas utilizadas en el caso de estudio.....	141
Tabla 5.6	Clasificación de la emisión, según la fuente de emisión contaminante.....	142
Tabla 5.7	Resultados generales del alumbrado público .....	142
Tabla 5.8	Cuantificación de la contaminación lumínica .....	143
Tabla 5.9	Cuantificación de la intensidad luminosa en cada una de las direcciones del espacio .....	144
Tabla 5.10	Máxima intensidad luminosa en cada una de las direcciones del espacio .....	145
Tabla 5.11	Tabla comparativa de las intensidades luminosas en función del ángulo con diferente porcentaje de ocupación.....	148
Tabla 5.12	Propuesta para el cambio de la distribución de los puntos de luz .....	149
Tabla 5.13	Niveles de ocupación de los edificios utilizados en la comparativa de los casos tipo.....	149
Tabla 5.14	Propuesta básica para el cambio de luminarias teniendo en cuenta su distribución fotométrica.....	150
Tabla 5.15	Tabla que compara los valores relativos de las Intensidades con un P.O del 50% y del 100% respecto a un P.O del 0% .....	153
Tabla 5.16	Tabla que compara los valores relativos de las intensidades con un P.O del 50% y del 100% respecto a un P.O del 0% .....	155
Tabla 5.17	Tabla que compara los valores relativos de las intensidades con un P.O del 50% y del 100% respecto a un P.O del 0% .....	157

Tabla 5.18	Tabla que compara los valores relativos de las intensidades con un P.O del 50% y del 100% respecto a un P.O del 0%. En función de la relación H/A.....	159
Tabla 5.19	Tabla que compara los valores relativos de las intensidades con un P.O del 0% en función de la relación H/A.....	163
Tabla 5.20	Tabla que compara los valores relativos de las intensidades con un P.O del 50% en función de la relación H/A.....	165
Tabla 5.21	Tabla que compara los valores relativos de las intensidades con un P.O del 100% en función de la relación H/A.....	167
Tabla 5.22	Tabla que resume los valores relativos de las intensidades teniendo en cuenta la relación H/A. en función del porcentaje de ocupación .....	169
Tabla 5.23	Tabla comparativa que resume los valores relativos de las intensidades, teniendo en cuenta la disposición de las luminarias en el caso de estudio.....	171
Tabla 5.24	Tabla comparativa que resume los valores relativos de las intensidades, teniendo en cuenta la presencia de arbolado viario en un caso de estudio .....	173
Tabla 5.25	Tabla comparativa que resume los valores relativos de las intensidades, de un caso tipo con tipología de luminaria F (<1 fhs) respecto a un Caso tipo base con tipología de luminaria D (10 fhs) .....	177
Tabla 5.26	Tabla comparativa que resume los valores relativos de las intensidades, de un caso tipo con regulación en los niveles de iluminación respecto a un Caso tipo base sin regulación .....	179
Tabla 5.27	Tabla que compara la incidencia del arbolado viario [Klm]. RAMAL-UPC vs nueva metodología.....	181
Tabla 5.28	Tabla comparativa de la regulación del nivel lumínico [Klm]. RAMAL-UPC vs nueva metodología.....	181



## GLOSARIO

**CASOS DE ESTUDIO:** son los diferentes casos que pueden presentarse en una población, para clasificarlos se tiene en cuenta tanto las características urbanísticas como las del alumbrado instalado.

**CASOS TIPO (C.T):** Representan una serie de casos de estudio de características muy similares, tanto urbanísticas como de alumbrado, y que se agrupan para reducir el número de casos de estudio necesario. Los casos tipos se analizan a través de simulaciones informáticas.

**CONTAMINACIÓN LUMÍNICA (C.L):** Es la emisión de flujo luminoso de fuentes artificiales nocturnas en intensidades, direcciones, horarios o rangos espectrales innecesarios para la realización de las actividades previstas en la zona en que se han instalado las luminarias.

**Emed:** Iluminación media en una superficie determinada, se mide en lux.

**Emisión de Flujo Superior (EFS):** Cantidad de flujo lumínico que escapa de una ciudad hacia la cúpula celesta. Es decir, la cantidad de luz que contamina el cielo. Se contabiliza en lúmenes y representa el nivel de contaminación de un caso de estudio.

**Flujo Hemisférico Inferior (FHI):** Porcentaje de la luz emitida por una fuente de luz que se envía por debajo del plano horizontal. Es decir, aquella útil para la iluminación vial.

**Flujo Hemisférico Superior (FHS):** Indica el porcentaje de luz emitida por una fuente de luz que se proyecta por encima de la horizontal. Cuando este parámetro es mayor que cero, significa que, el flujo lumínico se proyecta en direcciones innecesarias para la realización de las actividades previstas en la zona en la que se instalan las luminarias, incurriendo en un derroche energético. Por tanto, entre más grande sea el %FHS, se incrementará cada vez más la emisión del flujo luminoso hacia el cielo.

**Flujo luminoso:** Es la cantidad de luz que radia una fuente luminosa durante un segundo en todas sus direcciones. Se representa mediante el símbolo  $\Phi$  y se mide en lúmenes [lm].

**Flujo Total Instalado (también FTI):** Flujo lumínico medido en lúmenes, de todo el alumbrado instalado que se ha tenido en consideración.

**HM:** Halogenuros metálicos.

**Iluminancia:** Es la cantidad de flujo luminoso que recibe una superficie por unidad de área. La unidad de medida es el lux [lx], definido por una superficie de un metro cuadrado que recibe un flujo luminoso de un lumen.

**Intensidad:** indica el flujo emitido en una determinada dirección del espacio. Para determinarlo, es preciso acudir al concepto de ángulo sólido, entendido como el ángulo estéreo que corresponde a un cono cuyo eje es la dirección en que se considera la intensidad. Su unidad de medida es la candela [cd].

**Interdistancia:** Distancia medida entre puntos de luz ubicados en un mismo lado, así pues, el doble de la distancia entre puntos de luz cuando estos están alternados.

**Lámpara:** Fuente luminosa artificial construida con objeto de producir la luz.

**Lambertiana distribución lumínica:** La luminancia de una superficie difusora perfecta es constante sea cual sea la dirección de observación. Es decir que se comporta como una superficie que refleja la radiación incidente de manera uniforme en todas las direcciones.

**LED:** Del acrónimo inglés LED, light-emitting diode: 'diodo emisor de luz'.

**Luz intrusa o molesta:** Es la intrusión de la luz en los espacios adyacentes a la zona iluminada, tanto en espacios naturales como urbanizados.

**Luminaria:** Aparato que distribuye, filtra o transforma la luz emitida por una o varias lámparas y que tiene todos los accesorios necesarios para fijar y sostener estas lámparas y conectarlas al circuito de alimentación.

**Lumen [lm]:** Es la unidad de medida del flujo luminoso. Y se define como 1/680 W emitidos en longitud de onda de 555nm, la cual corresponde a la máxima sensibilidad del ojo humano.

**Luminancia:** Corresponde, en cuanto a magnitud física, a lo que se denomina, bajo el punto de vista de la sensación, “brillo de una superficie”. La luminancia indica la relación entre la intensidad luminosa que emite una superficie “en una dirección determinada” y el área de la superficie vista por un observador situado en la misma dirección. Su unidad es la candela por metro cuadrado [cd/m<sup>2</sup>].

**Lux:** es la unidad de medida de la iluminancia o nivel de iluminación. Definido como una superficie de un metro cuadrado que recibe un flujo luminoso de un lumen.

**Porcentaje de ocupación (P.O):** Es un parámetro que determina el nivel de ocupación que tiene la vía pública respecto a los edificios, Es decir, si por ejemplo estamos a una calle del casco antiguo, normalmente el porcentaje será muy alto pues el espacio está prácticamente ocupado a en su totalidad, dando la sensación de una habitación, en la cual el techo es el cielo. En cambio si estamos en el perímetro de la población es posible que encontremos calles o vías que no tengan ningún edificio, de manera que podemos clasificarlas en los casos de estudio con porcentaje de ocupación bajo.

**VM:** Lámparas genéricas de vapor de mercurio.

**VSAP:** Lámparas de vapor de sodio a alta presión.





## INTRODUCCIÓN



## CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 JUSTIFICACIÓN DEL INTERÉS DEL ESTUDIO

*“Los cielos, que han sido y son una inspiración para toda la Humanidad, están empezando a desaparecer e, incluso, a resultar desconocidos para las generaciones más jóvenes. Se está perdiendo rápidamente un elemento esencial de nuestra civilización y cultura y esta pérdida afectará a todos los países de la Tierra”.* Así se expresaban en una solemne declaración conjunta la UNESCO, la Unión Astronómica Internacional y el Consejo Mundial de la Ciencia[1].

Aunque ha transcurrido veintidós años desde aquella declaración, hoy en día este recurso natural está más amenazado que nunca por el uso excesivo e irresponsable del alumbrado de exteriores. En la actualidad el deterioro en la observación del paisaje celeste se ha hecho aun más evidente, y para observar el firmamento debemos alejarnos de los núcleos urbanos, y aún así, los efectos de la “civilización iluminada” se extienden hacia las zonas deshabitadas de forma imparable [2].

Además de afectar las observaciones astronómicas, la contaminación lumínica se ha convertido ya en un problema ambiental y social de primer orden, con diversas consecuencias ecológicas, económicas, sobre la seguridad y la salud. Las últimas investigaciones indican que gran cantidad de ecosistemas, y seres vivos, pueden ver afectados su actividad debido a la pérdida de la oscuridad [3], [4], [5], [6].

En el aspecto ecológico la introducción de luz deteriora el paisaje nocturno, modificando los hábitats y alterando los ritmos biológicos a los seres vivos. Incluso a niveles lumínicos muy reducidos (inferiores al nivel lumínico correspondiente a la luz de la luna, se produce una repercusión importante a los comportamientos nocturnos [7]. Estas repercusiones pueden aumentarse por los cielos nublados, más de 6 veces, debido al aumento de reflectancia de las partículas de agua en la atmósfera, y a su mayor tamaño [8], [9]. Asimismo los

alumbrados consumen ingentes cantidades de energía, lo que contribuye a la generación de residuos de larga duración radiactivos o de gases de efecto invernadero que tienen sus propios problemas ecológicos asociados, como lo es una importante contribución al cambio climático de origen antropogénico. Y ocasionando un importante coste y derroche energético [10]. En este ámbito económico, se derrocha si se ilumina en exceso o hacia el cielo o cuando nadie lo necesita. En algunos casos el mal uso de la iluminación puede originar paralelamente problemas de seguridad vial y ciudadana que se pretende prevenir, pues aunque proporciona sensación de seguridad también produce con frecuencia fatiga visual, deslumbramientos, transiciones repentinas entre zonas en sombra y otras sobre iluminadas y una relajación de la alerta en la conducción contribuyendo a situaciones de riesgo [11].

Lo expuesto anteriormente hace evidente la preocupación sobre esta problemática, llevando a algunos grupos de personas a profundizar sobre este tema, y al mismo tiempo a exigir leyes, ordenanzas y normativas para proteger el cielo nocturno, ejemplo de esto es el reglamento aprobado por la Generalidad de Cataluña que aplica la ley 6/2001, de 31 de Mayo, de ordenación ambiental y de iluminación para la protección del medio nocturno. La cual tiene como uno de sus puntos principales mantener en lo posible las condiciones naturales de las horas nocturnas, en beneficio de la fauna, la flora y los ecosistemas en general, de promover la eficiencia energética de los alumbrados exteriores; evitar la intrusión lumínica en el entorno doméstico y de prevenir y corregir los efectos de la contaminación lumínica en la visión del cielo [12].

Aunque el fenómeno de la contaminación lumínica es conocido desde los años 70, se ha visto muy incrementado debido al comportamiento social en el que se relaciona mayor cantidad e intensidad del alumbrado público con un mayor grado de desarrollo económico y tecnológico. Para cuantificar este fenómeno existen modelos matemáticos desarrollados desde los años 70 como los de Walker [13] y Treanor [14] que permiten calcular el grado de resplandor nocturno en función de una serie de constantes, la distancia a la fuente de emisión y el número de habitantes de la población, pero no tienen en cuenta el flujo instalado real, la tipología de las lámparas, ni los factores de reflexión característicos.

En los 90 se desarrollaron modelos más fiables, planteados por Cinzano y Diaz [15], y por Garstang [16], ya que tuvieron en cuenta más variables que los modelos anteriores. Estos

últimos estudios incluían el flujo instalado en el alumbrado público, la cantidad de partículas en suspensión, la humedad relativa, entre otras variables, etc., determinando así de forma matemática el resplandor sobre la ciudad considerando su orografía local [17], [18].

La Universidad Politécnica de Cataluña desarrolló un modelo [19], [20], desarrollo un modelo, en el que se calculaba de forma más detallada la cantidad de flujo lumínico contaminante (cantidad en lúmenes). Valorando parámetros como: Emisión de Flujo Superior (EFS) y Grado Relativo de Emisión (GRE), representando estos valores por zonas, calles, etc. Para el cálculo de estos parámetros se utilizó un programa de cálculo en el que realizaban simulaciones informáticas de casos tipos, teniendo en cuenta los datos reales de todas las situaciones (tipología de calles) y fuentes de contaminación (características específicas del alumbrado utilizado).

Aunque las metodologías planteadas en la actualidad ayudan a calcular la contaminación lumínica, y han sido de gran utilidad para comprender este fenómeno, después de analizarlas se hizo evidente la necesidad de plantear un nuevo modelo que ampliara el alcance de los ya existentes, y que no solo tuviera en cuenta como parámetro de evaluación, la magnitud del flujo contaminante emitido al medio, sino que además, aportara información suficiente para caracterizar la distribución espacial de la intensidad luminosa, información importante según demuestran los estudios realizados por Cinzano y Díaz [15].

Por lo tanto la necesidad de emprender actuaciones para reducir la contaminación lumínica implica la conveniencia de desarrollar nuevos procesos luminotécnicos que ayuden a conocer, cuantificar, evitar y reducir de forma más precisa la incidencia de esta contaminación al momento de iluminar. Procesos útiles para conocer la magnitud de la incidencia y por tanto, su prioridad de solución. Actualmente el enlace entre sistemas de alumbrado y contaminación lumínica se hacen mediante enlaces muy débiles: Como el “número de Garstang”, por ejemplo, que asigna un valor medio de 1000 lúmenes/habitante a una determinada ciudad. Este método es claramente inexacto y no sirve de herramienta para evaluar diferentes proyectos de ingeniería [21]. Algunos avances se han producido con la cuantificación del flujo lumínico [22], pero todavía no se conoce la forma de la salida del flujo lumínico de las ciudades; flujo lumínico que es la fuente de la contaminación lumínica.

El objetivo de esta investigación es conocer mejor la salida lumínica de las calles de las ciudades. Salida lumínica que se comporta como una fotometría de una luminaria al igual que un sólido fotométrico. La visión suficientemente alejada de la ciudad, ocasiona que la suma de las fotometrías de los diferentes casos analizados se sumen en una sola fotometría de la ciudad: objetivo final de la investigación.

Para ello se va a realizar una muestra de la metodología mediante la realización de una serie de cálculos luminotécnicos de alumbrado público exterior en un municipio, y la consideración luminotecnica y extracción de resultados para conseguir este fin.

Por lo tanto, este trabajo pretende subir un escalón en esta rama, desde otro punto de vista: aportando un modelo que sirva de apoyo a futuras investigaciones encaminadas a conocer las causas y la forma de paliar este fenómeno, a través de la caracterización de la intensidad luminosa emitida en direcciones no útiles, causado por los diferentes tipos de instalaciones de alumbrado artificial en función de la estructura urbana analizada.

## 1.2 HIPÓTESIS

**En el estudio de la Contaminación Lumínica, además de la magnitud del flujo de luz emitido en direcciones indeseadas, puede conocerse la distribución espacial de dicho flujo a través del cálculo de la intensidad luminosa.**

Es posible desarrollar una metodología de cálculo basado en un análisis vectorial, que permita caracterizar y simular la intensidad luminosa, emitido por una instalación de alumbrado exterior en un caso determinado, con la ayuda de un programa informático de cálculo lumínico.

**Dicha emisión de luz no es función únicamente de la magnitud de la instalación, sino además de sus características fotométricas, factores de forma, reflexión de los espacios iluminados y regulación del nivel luminoso.**

- ⇒ **Características fotométricas:** Las características principales de la distribución lumínica permiten establecer una clasificación de las distintas luminarias en grupos, cuyas propiedades fotométricas presentan condiciones afines. La clasificación fotométrica varía según las tipologías de las luminarias.
- ⇒ **Factores de forma:** Se refiere a las dimensiones de las calles (longitud y amplitud de la vía pública), altura de las fachadas, y presencia de arbolado viario.
- ⇒ **Reflexión de los espacios iluminados:** Se refiere al factor de reflexión de los componentes de la vía como lo son: las fachadas de los edificios, pavimento, aceras...
- ⇒ **Regulación del nivel luminoso de las instalaciones de alumbrado público**



### 1.3 OBJETIVO GENERAL

**Cuantificar modelizar y analizar la distribución espacial de la intensidad luminosa emitida en direcciones no útiles, causado por los diferentes tipos de instalaciones de alumbrado artificial en función de la estructura urbana analizada.**

#### 1.3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar un proceso metodológico que **cuantifique** y **analice** la **distribución espacial** de la intensidad luminosa emitido en direcciones no útiles, causado por los diferentes tipos de instalaciones de alumbrado artificial, como: el Alumbrado Vial (Funcional Y Ambiental), Específico, Ornamentales, Anuncios Luminosos Y Alumbrados Para La Vigilancia Y Seguridad Nocturna.
- Identificar y establecer los parámetros que se van a emplear como característicos del caso de estudio.
- Determinar, mediante la aplicación de dicha metodología la incidencia que los diferentes parámetros presentes en cada caso tipo, tienen sobre la distribución espacial de la intensidad luminosa contaminante a través de un análisis vectorial.
- Evaluar los resultados obtenidos y evaluar los resultados del sistema.
- Analizar y evaluar los diferentes modelos y metodologías que existen actualmente para cuantificar la contaminación lumínica.
- Establecer los criterios de evaluación y compararlos con las metodologías existentes para determinar si se llega a conclusiones comunes o no.
- Determinar la bondad de la metodología propuesta

## 1.4 DELIMITACIÓN

**Todo tipo de iluminación artificial susceptible de proyectar flujo lumínico indeseado en su entorno.**

El presente trabajo pretende obtener una metodología que contribuya a la cuantificación de la intensidad luminosa contaminante que proviene de fuentes artificiales nocturnas, y la distribución de este flujo en el espacio, mediante la caracterización de las fuentes contaminantes, como lo son:

- Alumbrado público: vial (funcional y ambiental), y alumbrado específico
- Iluminaciones exteriores de carácter no público: centros comerciales, áreas de servicio, zonas deportivas, etc....
- Otros tipos de fuentes de luz, tales como ventanas, rótulos, escaparates...

## 1.5 METODOLOGÍA UTILIZADA

A continuación explicamos la metodología utilizada para lograr los objetivos expuestos en esta tesis, para exponerla con claridad presentamos de manera esquemática los procedimientos utilizados en un diagrama de flujo (figura 1.1), y posteriormente explicamos cada uno de los puntos utilizados para el desarrollo de dicha investigación.

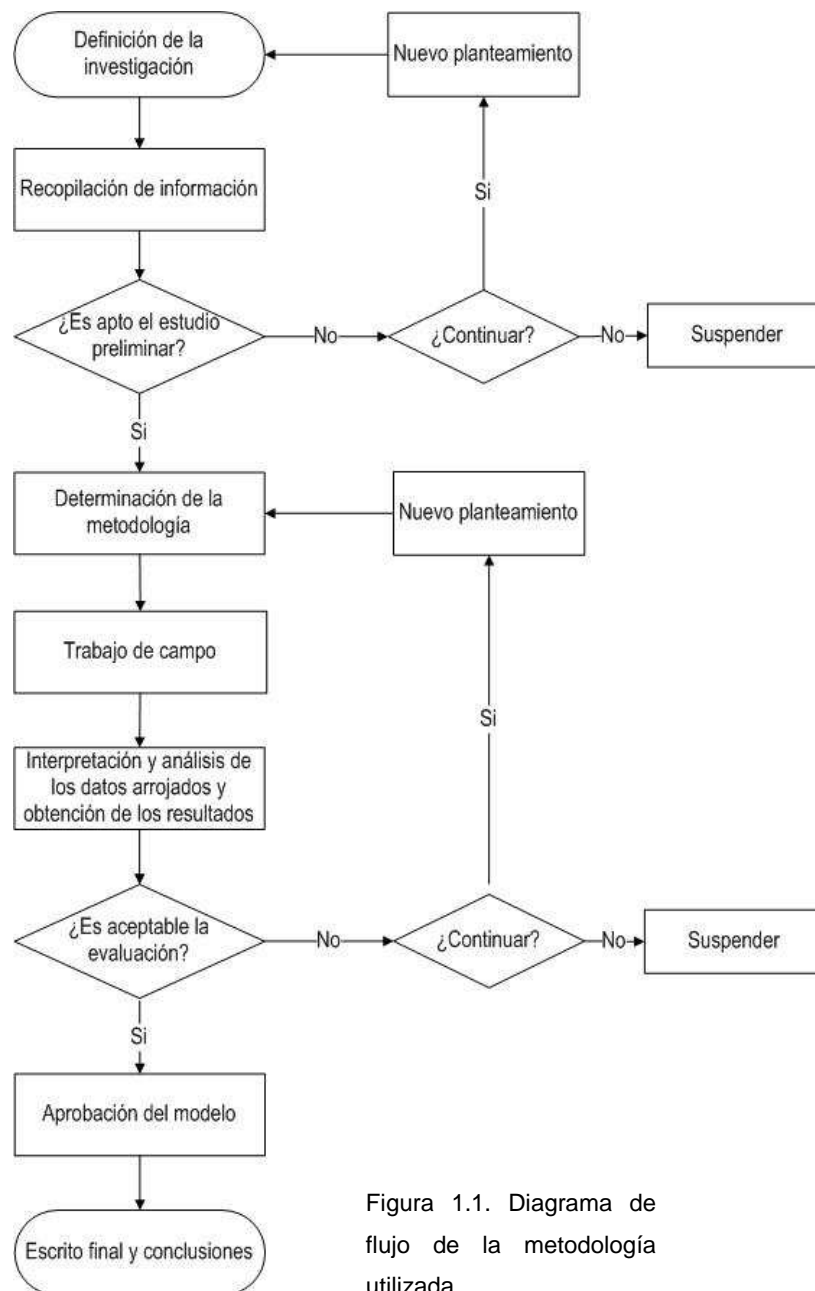


Figura 1.1. Diagrama de flujo de la metodología utilizada.

### **1.5.1 DEFINICIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.**

Al investigar las diversas metodologías utilizadas para cuantificar la contaminación lumínica, apreciamos que estas solo calculaban la magnitud del flujo lumínico contaminante, pero ninguno de ellos contemplaba la caracterización de la distribución espacial. Por ello, se hizo evidente el planteamiento de un nuevo modelo que ampliara el alcance de los ya existentes y que caracterizara la distribución espacial de la intensidad luminosa, y además determinara la incidencia que determinados parámetros presentes en cada uno de los casos de estudio tienen sobre la distribución espacial.

### **1.5.2 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN**

Para cumplir con los objetivos fue necesario realizar una investigación de campo acorde a la magnitud de la problemática. Básicamente esta fase comprendió la búsqueda de información sobre:

#### **1.5.2.1. ESTADO DEL ARTE**

Se analizaron las investigaciones que hasta el momento se han planteado en materia de contaminación lumínica. Asimismo se investigaron las diferentes metodologías existentes para cuantificarla y los elementos que los componen. Posteriormente se realizó un análisis de toda la información y se establecieron los planteamientos básicos que permitieron orientar el resto de la investigación.

#### **1.5.2.2. INVESTIGACIÓN SOBRE PROGRAMAS DE CÁLCULO DE ILUMINACIÓN**

Para llevar a cabo nuestros objetivos fue imprescindible indagar sobre los diferentes software utilizados para la planificación y simulación de la iluminación en un espacio determinado. Y teniendo en cuenta criterios específicos, se seleccionó un programa de cálculo lumínico con el que se pudiera:

- Simular los casos de estudio utilizando la opción de interiores
- Manipular todos aquellos parámetros que intervienen en cada uno de ellos.

- Y además determinar por medio de una aplicación vectorial la distribución espacial de la intensidad luminosa emitida en direcciones no útiles.

### **1.5.3 DETERMINACIÓN DE LA METODOLOGÍA**

Tomando como referencia el estado del arte y teniendo en cuenta los objetivos propuestos para esta investigación, se realizó un planteamiento metodológico preliminar, donde se clasificaron los casos de estudio considerando parámetros significativos para su análisis, tales como: la diversidad estructural de las calles existentes en una población, las características fotométricas de las luminarias, las reflexiones de los espacios iluminados, y por último el azimut de dichos casos.

#### **1.5.3.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS CASOS TIPO**

Teniendo en cuenta que en un núcleo urbano existe heterogeneidad en las soluciones lumínicas establecidas para cada caso, es preciso elaborar “reglas de similitud” que ayuden a acotar y plantear los casos más representativos, es decir agrupar los casos de estudio en “casos tipo” reduciendo así los casos analizados.

Para poder realizar un planteamiento inicial e identificar los focos contaminantes en una población, teniendo en cuenta su estructura morfológica, se tomó como referencia el Ramal UPC [19], ya que este modelo contempla en su análisis variables que se ajustan a la realidad de los casos estudiados, utilizando parámetros reales. Dicho modelo fue desarrollado por el Grupo de Estudios Luminotécnicos de la Universidad Politécnica de Cataluña. Su metodología propone cuantificar de manera más precisa la cantidad de flujo emitido hacia el cielo. En la que se consideran las características geométricas del lugar analizado, las características fotométricas de las luminarias y el tipo de lámparas, las reflexiones del flujo en pavimentos (de diferentes cementos y bajo diferentes circunstancias) y las reflexiones en paredes laterales. Además incluye en la estimación los alumbrados privados considerados como emisores difusos (Ventanas, escaparates, rótulos publicitarios, entre otros) [23].

Además de los parámetros que contempla el Ramal UPC, proponemos utilizar en la clasificación de los casos tipo un parámetro que siempre está presente en las poblaciones,

y que proporciona singularidad al espacio estudiado, como lo es el arbolado viario. Ya que según estudios realizados hemos constatado que tiene una incidencia relevante en la distribución espacial de la intensidad luminosa.

#### **1.5.3.2 DETERMINACIÓN E INCIDENCIA DE LOS PARÁMETROS**

Para evaluar y determinar la incidencia que cada uno de los parámetros tiene sobre la distribución espacial de la intensidad lumínica, se toma como base un caso de estudio y se proponen variaciones a los diferentes parámetros. Esta manipulación proporciona como resultado diferentes vertientes, a las que se les asigna el nombre de casos tipo. Es decir que cada caso de estudio se ramifica en 120 casos tipo. Que al compararlos proporciona información sobre la incidencia que tienen dichos parámetros sobre la emisión del flujo hemisférico superior.

Es importante resaltar que la elección de estos parámetros se ha ido ajustando conforme ha avanzado el trabajo de investigación. Los parámetros utilizados para el análisis fueron:

- Características fotométricas de las luminarias.
- Factores de forma (características urbanísticas y presencia de arbolado viario).
- Reflexión de los espacios iluminados
- La distribución de las luminarias en el espacio.
- Regulación de los niveles de iluminación.

#### **1.5.4 TRABAJO DE CAMPO**

Para desarrollar esta fase fue necesario procesar la información recopilada en la población de Deltebre, de modo que al estructurar el planteamiento inicial se identificaron los diferentes casos de estudio presentes en esta población, posteriormente se realizaron simulaciones y cálculos lumínicos vectoriales con la ayuda de un software de planificación de alumbrado llamado Dialux [24]. Las simulaciones informáticas se realizaron en el

apartado de interiores para tener en cuenta los diferentes porcentajes de reflexión en el medio.

Posteriormente los datos arrojados por el programa de cálculo fueron procesados estadísticamente con un software para el tratamiento de datos [25], en el que se informatizaron y se trataron individualmente, para extraer resultados preliminares. Consecutivamente dichos resultados fueron representados en dos y tres dimensiones mediante la utilización de un programa de diseño asistido por ordenador [26].

#### **1.5.5 INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS ARROJADOS Y OBTENCIÓN DE LOS RESULTADOS**

Una vez procesada toda la información, se analizaron e interpretaron todos los resultados, lo que nos proporcionó información suficiente para determinar la incidencia que los diferentes parámetros tienen sobre la magnitud y la distribución espacial de la intensidad lumínica. Y además nos proporcionó información suficiente para determinar bondad de la metodología propuesta.

#### **1.5.6 APROBACIÓN DEL MODELO**

La interpretación y el análisis de todos los resultados obtenidos en la fase anterior nos aportaron las bases suficientes para demostrar y constatar que con la metodología propuesta es posible:

- Caracterizar la distribución espacial de la intensidad lumínica emitida en direcciones no útiles.

Además en esta fase:

- Se comprobó el modelo propuesto con otras metodologías existentes.
- Y se validó y aprobó la nueva propuesta metodológica.

### **1.5.7 ESCRITO FINAL Y CONCLUSIONES**

Finalmente, la elaboración de la tesis se ha estructurado en base a la metodología anteriormente expuesta, así como los objetivos planteados y las conclusiones obtenidas.

## **1.6 CONTENIDO DE LA TESIS**

La tesis está estructurada en tres partes fundamentales, conformada por 7 capítulos, además de los anexos.

### **CAPÍTULO 1, INTRODUCCIÓN**

En este primer capítulo se explica el tema a tratar y la justificación del estudio, además se plantea la hipótesis y los objetivos perseguidos, y se expone de manera compactada la metodología de trabajo.

### **PRIMERA PARTE.**

### **CAPÍTULO 2, ANTECEDENTES**

En este capítulo se desarrollan los conceptos principales que involucran la problemática analizada “La Contaminación Lumínica”. Se describen las causas que la generan, los problemas con la sociedad actual, los parámetros a tener en cuenta, y los efectos sobre la biodiversidad.

### **CAPÍTULO 3, ESTADO DEL ARTE**

En este apartado se exponen las aportaciones que los principales autores han propuesto sobre la caracterización y cuantificación de la contaminación lumínica.



## **SEGUNDA PARTE.**

### **CAPÍTULO 4, METODOLOGÍA UTILIZADA**

En este capítulo se expone la nueva metodología, y se explica detalladamente los pasos utilizados para modelizar y analizar la distribución espacial de la intensidad luminosa, emitido en direcciones no útiles, causado por los diferentes tipos de instalaciones de alumbrado artificial. Para ello se plantea una serie de directrices, que ayudan a evaluar determinados casos de estudio presentes en un núcleo urbano, pautas que indican como identificar y tratar los parámetros presentes en cada caso, como reflejarlos en un programa de cálculo lumínico, y procesar los resultados para su posterior análisis.

### **CAPÍTULO 5, APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA A CASOS DE ESTUDIO.**

Teniendo en cuenta que en una población hay diversos casos de estudio, se tomaron los más representativos y se aplicó la metodología propuesta en el capítulo anterior. De esta manera se simulaban diferentes situaciones que permitieron determinar la intensidad luminosa resultante de toda la población analizada y determinar la incidencia que tienen los diferentes parámetros sobre la caracterización de la intensidad luminosa.

## **TERCERA PARTE.**

### **CAPÍTULO 6, CONCLUSIONES**

En este apartado se describen las principales conclusiones de la tesis y las posibles líneas de investigación que pueden derivarse.

### **CAPÍTULO 7, BIBLIOGRAFÍA**

Se han agrupado por orden alfabético todas las fuentes bibliográficas necesarias para el entendimiento y desarrollo de la investigación de esta tesis doctoral.

**CUARTA PARTE.****ANEXOS****1.7 BIBLIOGRAFÍA**

- [1] el C. M. de la C. UNESCO, la Unión Astronómica Internacional, "Declaración sobre la reducción de impactos ambientales adversos para la astronomía." 1992.
- [2] A. P. Rosales, "El problema de la contaminación lumínica," Web "*Cielo Oscuro*," 2002. [Online]. Available: [http://www.astrogranada.org/cieloscuro/htm/que\\_es\\_cl.htm#inicio\\_pag](http://www.astrogranada.org/cieloscuro/htm/que_es_cl.htm#inicio_pag).
- [3] S. M. Froy, O., Gotter, A. L., Casselman, A. L., & Reppert, "Illuminating the Circadian Clock in Monarch Butterfly Migration.," *Science* (80-. ), vol. 300, no. 5623, pp. 1303–1305, 2003.
- [4] C. Longcore, T., & Rich, "Ecological light pollution.," *Front. Ecol. Environ.*, vol. 2, no. 4, pp. 191–198., 2004.
- [5] W. A. Montevecchi, "Influences of artificial light on marine birds.," in *Ecological Consequences of Artificial Night Lighting.*, Washington, D.C.: Island Press, 2006, pp. 94–113.
- [6] A. L. San Martín, P. R., Lamphar, H., García, M., & Ferrero, "Contaminación lumínica en espacios naturales. Investigación en el Parque Natural del Delta del Ebro," in *XXXV Simposium Nacional de Alumbrado*, 2009.
- [7] J. Gaston, K., Bennie, J., Davies, T., & Hopkins, "The ecological impacts of nighttime light pollution: a mechanistic appraisal.," *Biol Rev Camb Philos Soc*, vol. 88, no. 4, pp. 912–927, 2013.
- [8] & Kocifaj, M. and H. Solano, "Quantitative analysis of night skyglow amplification under cloudy conditions," *J. Astron. Soc.*, vol. 443, p. 12, 2014.
- [9] F. Kyba, C. C., Ruhtz, T., Fischer, J., & Hölker, "Cloud Coverage Acts as an Amplifier for Ecological Light Pollution in Urban Ecosystems.," *PLoS One*, vol. 6, no. 3, p. e17307., 2011.
- [10] A. Sánchez, A., Zamorano, J., Pila, B., Rubio, J., Ruiz, R., Rodríguez, I., & González, "Contaminación Lumínica en España 2010," in *IX Meeting of the Spanish Astronomical Society*, 2010.
- [11] C. H. Dorremochea, "DERECHO A LAS ESTRELLAS: cultura espacial y calidad del cielo nocturno," 2013.

- [12] Parlament de Catalunya, *Leei d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn*. Butlletí Oficial del Parlament de Catalunya, del 28 de maig de 2001, núm. 187., 2001.
- [13] M. F. Walker, "The effects of urban lighting on the night sky," *Publ. Astron. Soc. Pacific*, vol. 89, no. June, pp. 405–409, 1977.
- [14] P. J. Treanor, "A simple propagation law for artificial night-sky illumination," *Obs.*, vol. Vol. 93, pp. 117–120, 1973.
- [15] P. Cinzano and F. J. Diaz Castro, "The artificial sky luminance and the emission angles of the upward light flux.," *Mem. della Soc. Astron. Ital.*, vol. 71, p. 251, 2000.
- [16] R. H. Garstang, "Model for artificial night-sky illumination," *Publ. Astron. Soc. Pacific*, vol. 98, p. 364, 1986.
- [17] M. Aubé, L. Franchomme-Fossé, P. Robert-Staehler, V. Houle, and V. Aube, M., Franchomme, L., Robert, P., & Houle, "Light pollution modelling and detection in a heterogeneous environment: toward a night-time aerosol optical depth retrieval method.," *Opt. Photonics*, pp. 589012–589012, 2005.
- [18] M. Kocifaj, "Light-pollution model for cloudy and cloudless night skies with ground-based light sources.," *Appl. Opt.*, vol. 46(15), no. 15, pp. 3013–3022, 2007.
- [19] R. San Martín Páramo, M. García Gil, and H. Solano Lamphar, "Metodologia RAMAL-UPC para análisis cuantitativo de la contaminación lumínica," 2009.
- [20] H. Garcia, M., & Lamphar, "Quantification and assessment of the energy waste due to obstructive light. Research Methodology and analysis.," *Light. Qual. Effic.*, 2009.
- [21] D. Narisada, K., & Schreuder, *Light pollution handbook*. Netherlands: Springer Science & Business Media., 2004.
- [22] J. Estrada, R., García, M., Acosta, L., Bará, S., Sanchez A., & Zamorano, "Statistical modelling and satellite monitoring of upward light from public lighting.," *Light. Res. Technol.*, 2015.
- [23] H. A. Solano Lamphar, "Medición de la contaminación lumínica en espacios naturales: propuesta de un modelo predictivo," Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, España, 2010.
- [24] Dialux, "Dialux 4.12. 2014.," 2014. [Online]. Available: <http://www.dial.de/DIAL/es/home.html>.
- [25] O. M. Excel, "Excel." 2007.
- [26] AutoCAD Autodesk, "AutoCAD." 2009.

PRIMERA PARTE:

## LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA Y SU CARACTERIZACIÓN

- *Contaminación lumínica*
  - *Estado del arte*



## CAPÍTULO 2. CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

### INTRODUCCIÓN.

La luz artificial, basada en la conversión de energía eléctrica en energía luminosa, sin duda ha definido el progreso social y tecnológico que ha experimentado el mundo durante el último siglo. En el ámbito urbano, el alumbrado público no solo ha permitido reducir de manera sustancial la limitación natural que suponen los ciclos estacionales y el ciclo día-noche, sino que se ha convertido en un auténtico catalizador de la actividad humana, ampliando su perspectiva: permitiendo un uso ilimitado del tiempo y del espacio, transmitiendo información, es un factor de seguridad y de rendimiento, es un elemento fundamental en muchas actividades de ocio, repercute sobre la estética percibida, disminuye el delito, etc., en definitiva, influye decisivamente en la calidad de vida urbana [1].

No obstante todos estos beneficios han conducido a la sociedad a elevar el uso de la iluminación, elevando así el consumo energético, y llevando a relacionar la idea de que, mientras mayor sea la iluminación ambiental y el consumo energético, mayor es la calidad de vida y el nivel de bienestar social, creándose así una tendencia social denominada la “cultura de la luz artificial” [2].

Además este símbolo de desarrollo y confort presenta sus efectos negativos, ya que la luz que se dispersa hacia el cielo crea un velo luminoso, que invade cada noche el medio urbano, rural o natural, dilapidando recursos mientras nos niega el mayor espectáculo que la naturaleza nos ofrece jamás, la contemplación a simple vista de la Galaxia en la que estamos inmersos. [3]. Por otra parte este desarrollo puede tener graves consecuencias si no se hace con cuidado ya que los excesos de la iluminación y del consumo energético tiene consecuencias, económicas y ambientales. Ninguna de ellas beneficiosas, ni para los seres humanos ni para la preservación del medio ambiente.

En este capítulo se exponen los principales conceptos que involucran la problemática analizada “La Contaminación Lumínica”. Se describen las causas que la generan, los problemas con la sociedad actual, los parámetros a tener en cuenta, y los efectos sobre la biodiversidad.

## 2.1 DEFINICIÓN DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

*“La contaminación lumínica no es más que otra forma de degradación del medio ambiente que afecta a nuestro entorno de manera significativa y empobrece nuestra calidad de vida. Nuestros abuelos nos hablaban de cosas tales como las Tres Marías (cinturón de Orión), el Camino de Santiago (Vía Láctea), las Cabritillas (las Pléyades), el Carro (Osa Mayor), actualmente estas expresiones prácticamente no tienen significado, y la explicación es obvia: son expresiones lejanas a la experiencia, pues las estrellas han desaparecido tras la iluminación de nuestras ciudades y núcleos de población” [4].*

Según Cel Fosc [5], la contaminación lumínica es la emisión de flujo luminoso de fuentes artificiales nocturnas en intensidades, direcciones, horarios o rangos espectrales innecesarios para la realización de las actividades previstas en la zona en que se han instalado las luminarias.

Esta emisión es la causante de dos tipos de contaminación: **El resplandor del cielo nocturno**, producida por la difusión de la luz artificial y **La intrusión en espacios ajenos a la zona iluminada** tanto en espacios naturales como urbanizadas [6].

**El resplandor del cielo nocturno:** Es el brillo o luminosidad del cielo nocturno producido por la difusión de luz artificial. Provoca que la oscuridad natural de la noche disminuya, y dificulta las observaciones astronómicas de los objetos celestes. Las neblinas y el cielo turbio contribuyen a la dispersión lumínica, hasta el extremo de formarse una capa de color gris que adopta la forma de una nube luminosa sobre las ciudades. La abundancia de partículas de polvo y agua retenidas en la atmósfera aumenta la reflexión y refracción de la luz, y cuanto más contaminación atmosférica, más intenso es el fenómeno.

**Intrusión en espacios ajenos a la zona iluminada:** Se considera como Luz Intrusa a la luz proyectada directamente en los espacios adyacentes a la zona iluminada y a la luz difusa procedente del resplandor del cielo; esta última no solo se limita a zonas próximas a la iluminación si no que puede llegar a producirse en zonas muy alejadas de la fuente contaminante.

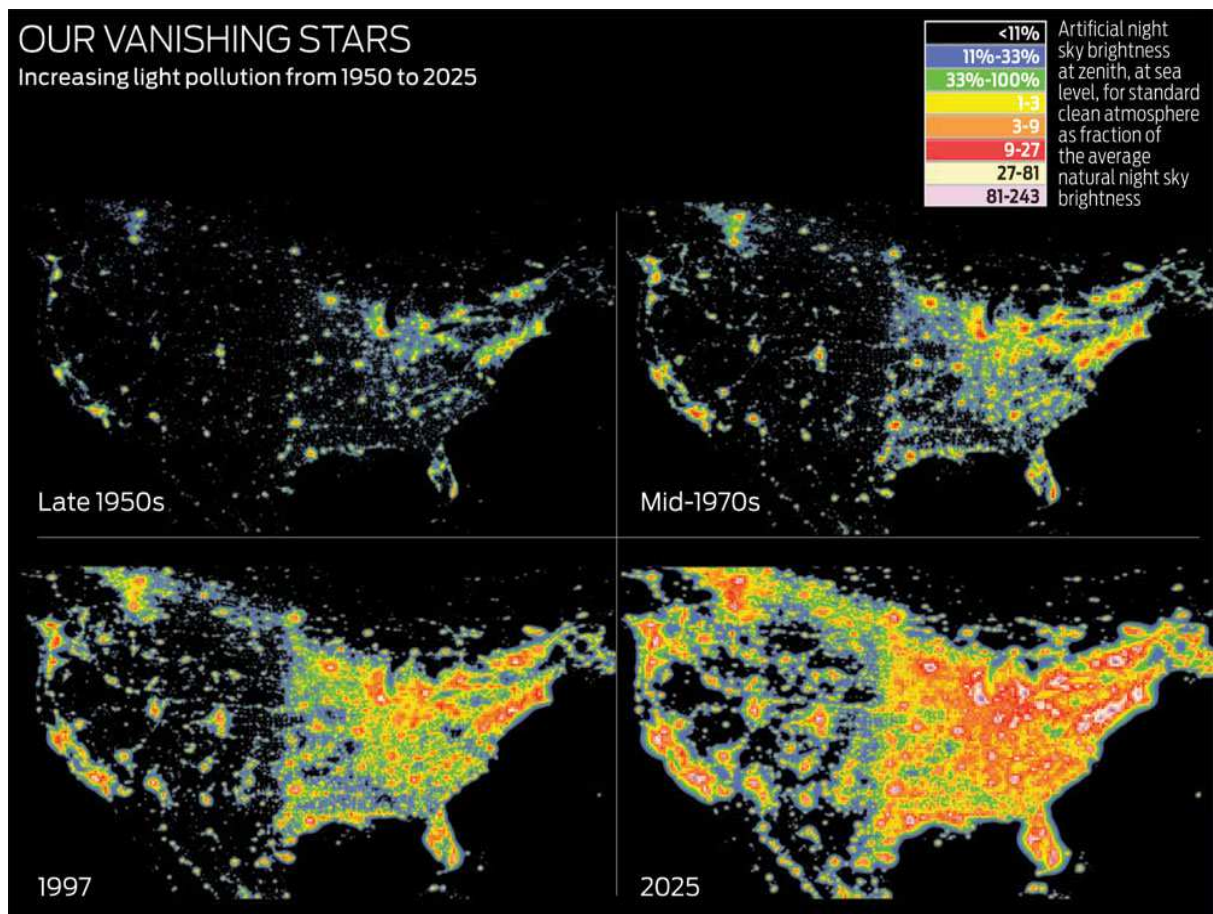


Figura 2.1. Predicción de los niveles de contaminación del brillo artificial entre 1950 – 1925 en Norte América [20]



## 2.2 CAUSAS DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

### 2.2.1 LA ILUMINACIÓN ES IMPRESCINDIBLE PARA LA SOCIEDAD ACTUAL

La iluminación se ha convertido en parte esencial de nuestras vidas, de hecho en la sociedad moderna existe la necesidad de crear un ambiente visual en las horas nocturnas, que ayude a suplir las exigencias de una variedad de tareas, y además proporcione cierto nivel de confort, que haga sentir agradables los espacios, y aporte una percepción de seguridad. Iluminar los espacios es más que proporcionar luz, es poder percibir los objetos, es crear un ambiente en el que las personas se vean acogidos a través de la luz.

Es decir que para cumplir todas las exigencias, la iluminación debe cumplir tanto aspectos cuantitativos como cualitativos que generen una rápida y confortable visibilidad en las condiciones medio ambientales más adversas.

Ramón Sant Martín Páramo [7], afirma que : *“Es evidente que el alumbrado persigue un objeto importantísimo en nuestra sociedad: el servicio al ser humano”* y considera que el objetivo del alumbrado es:

- ❖ Crear unas condiciones de seguridad ciudadana.
- ❖ Mejorar la seguridad en la circulación de carreteras, vías, calles...
- ❖ Dar fluidez y comodidad de la actividad.
- ❖ Evitar riesgos y accidentes en la actividad.
- ❖ Permitir la actividad social entre el individuo y aumentar la actividad económica.
- ❖ Proporcionar un confort adecuado y crear un ambiente apropiado para el desarrollo de las actividades de cada zona.
- ❖ Dar un nuevo aspecto a las ciudades, mediante la iluminación de fachadas, ornamental

Es un hecho indiscutible que en la actualidad, el alumbrado disfruta de un uso generalizado. Debido a que ha permitido suplir las necesidades de ampliar las actividades humanas en tiempo y espacio, y al desarrollo tecnológico. Sin embargo, los beneficios que proporciona este servicio provocan efectos negativos que deben minimizarse al máximo para poder conseguir un alumbrado que sea congruente con el concepto de sostenibilidad.

### 2.2.2 ORIGEN DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

El estudio del fenómeno de la polución lumínica se debe investigar a partir del proceso en que se gesta la luz artificial, su entorno y la forma como se emplea el alumbrado [1].

Teniendo en cuenta el planteamiento anterior, consideramos que para determinar el origen de este fenómeno es importante valorar, no solo las **cualidades físicas** de la luz, sino también los **aspectos culturales** vinculados, ya que estos condicionan las decisiones y, en consecuencia, son también concluyentes aunque su influencia se produzca por vía indirecta.

Cuando mencionamos los aspectos culturales nos referimos a la “cultura de la luz artificial” cuyo comportamiento social tiende a relacionar la idea de que, mientras mayor sea la iluminación ambiental y el consumo energético, mayor es la calidad de vida y el nivel de bienestar social [2]. De hecho cuando se gesta la concepción o idea de iluminar un espacio teniendo en cuenta solo las características urbanísticas, y no las consecuencias ecológicas, se reitera dicha tendencia. El hecho de que gran parte de la sociedad actual asocie mayor cantidad e intensidad en los niveles de iluminación a mayor grado de desarrollo económico y tecnológico, demuestra la poca conciencia que se tiene sobre las consecuencias que puede acarrear el desperdicio de la luz en las instalaciones de alumbrado, ya que no solo representa un coste económico por el consumo de energía si no también, el consumo de recursos naturales no renovables, la emisión de contaminantes y la degradación del medio ambiente natural entre otros.

Por otra parte, es importante puntualizar que, la principal procedencia de la contaminación lumínica es el alumbrado exterior (luminarias, deportivo, ornamental, rótulos, entre otros). Pero también contribuyen otros sectores contaminantes como: lo es la iluminación interior, la cual aporta luminosidad a través de las ventanas, aparadores o espacios abiertos. Determinar la incidencia de cada uno de ellos con exactitud no es una tarea fácil, ya que el efecto de los diferentes puntos de luz es acumulativo, y la propagación de la luz artificial en la atmósfera hace que sus efectos contaminantes se manifiesten hasta distancias de cientos de kilómetros de la fuente.

### 2.2.3 CUANTIFICACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

La forma en que la luz artificial es enviada hacia el cielo puede dividirse en tres partes:

- A. Por dispersión en las partículas del aire.
- B. Por emisión directa cuando parte del flujo de luz se envía directamente hacia el cielo desde la misma fuente de luz
- C. Por reflexión en las superficies iluminadas

### 2.2.3.1. POR DISPERSIÓN EN LAS PARTÍCULAS DEL AIRE

La refracción y reflexión de la luz en las partículas de polvo y agua que están restringidas en la atmósfera crea una dispersión de la luz que conlleva la disminución de la oscuridad natural del cielo. Aunque este fenómeno suele tener un impacto despreciable respecto a las otras dos paramentos. Su influencia depende del tamaño y cantidad de partículas del aire entre la fuente de luz y la zona iluminada. Por ende se incrementa cuando hay episodios de contaminación atmosférica, y disminuye con la distancia entre la fuente y la zona iluminada.

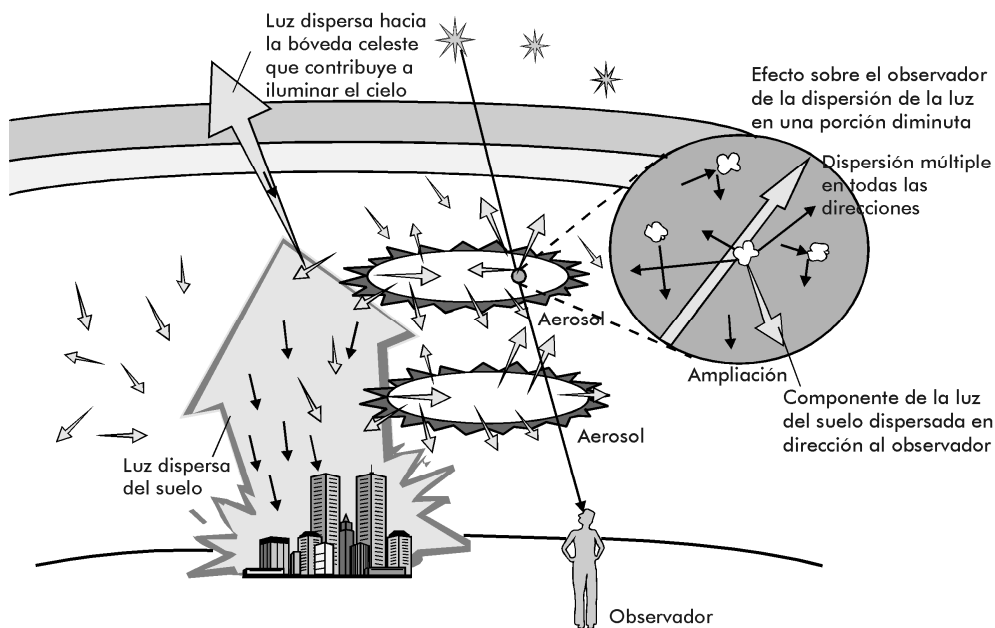


Figura 2.2. Emisión de luz desde el suelo y resplandor del cielo nocturno. [6]

### 2.2.3.2. POR EMISIÓN DIRECTA CUANDO PARTE DEL FLUJO DE LUZ SE ENVÍA DIRECTAMENTE HACIA EL CIELO DESDE LA MISMA FUENTE DE LUZ

Es la causa más importante de contaminación, debido a la intensidad de la fuente contaminante. Se produce cuando se emite luz hacia el entorno oscuro, es decir hacia el cielo o hacia un hábitat de seres vivos [7]. Dicha emisión se debe al mal diseño e instalación del alumbrado exterior, ya que en vez de focalizar el objeto a iluminar este se dispersa por todos lados transgrediendo el cielo.

En la práctica del alumbrado, hay que tener en cuenta que, si se dibuja una línea vertical desde la luminaria hasta el suelo, sólo se aprovecha la luz que queda dentro del cono determinado por un ángulo que normalmente es del orden de  $70^\circ$  a partir de la vertical. Del  $70^\circ$  hasta el  $90^\circ$ , es luz que deslumbra y, del  $90^\circ$  al  $180^\circ$ , es luz que se pierde y se dispersa directamente hacia el cielo.

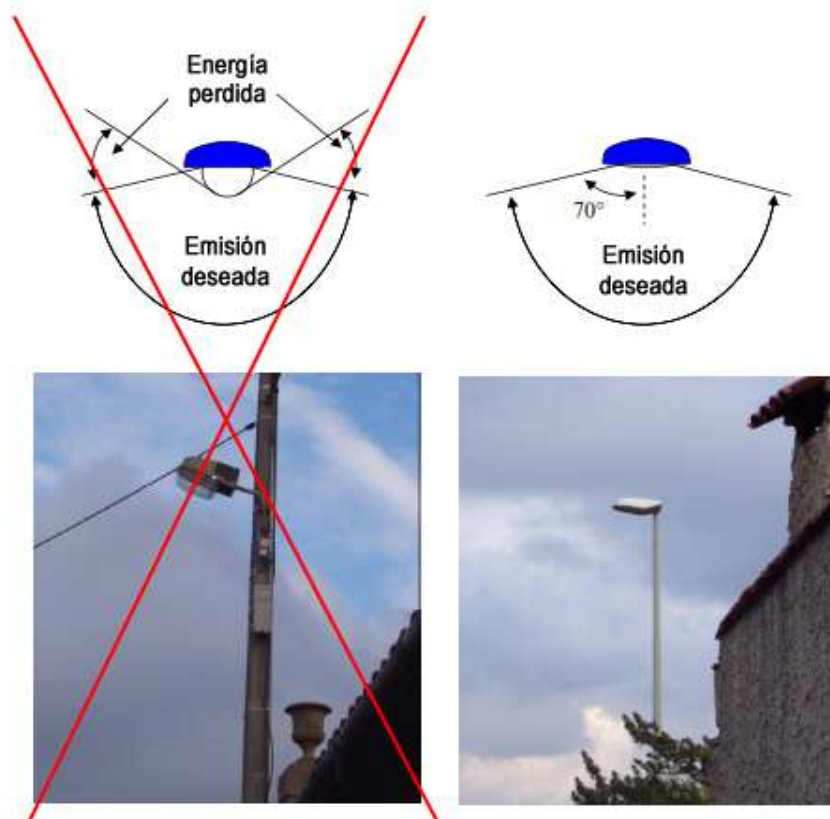


Figura 2.3. Izquierda: Emisión contaminante fuera de su zona de utilización. Derecha: Emisión no contaminante. [22]

El flujo que se proyecta por encima de la horizontal hacia el cielo es el que se clasifica como emisión o flujo directo. Referente a este apartado, cabe mencionar el concepto de **Flujo Hemisférico Superior (FHS)**, el cual nos indica el porcentaje de luz producida por la luminaria que se proyecta por encima de la horizontal. Por tanto, entre más grande sea el FHS, se incrementará cada vez más la emisión del flujo luminoso hacia el cielo.

Esta emisión directa se debe mayoritariamente a la mala colocación de luminarias y proyectores o al mal diseño de estos elementos. También influyen sin embargo, otros alumbrados como pueden ser los de tipo decorativo u ornamental, que normalmente emiten luz en todas direcciones.

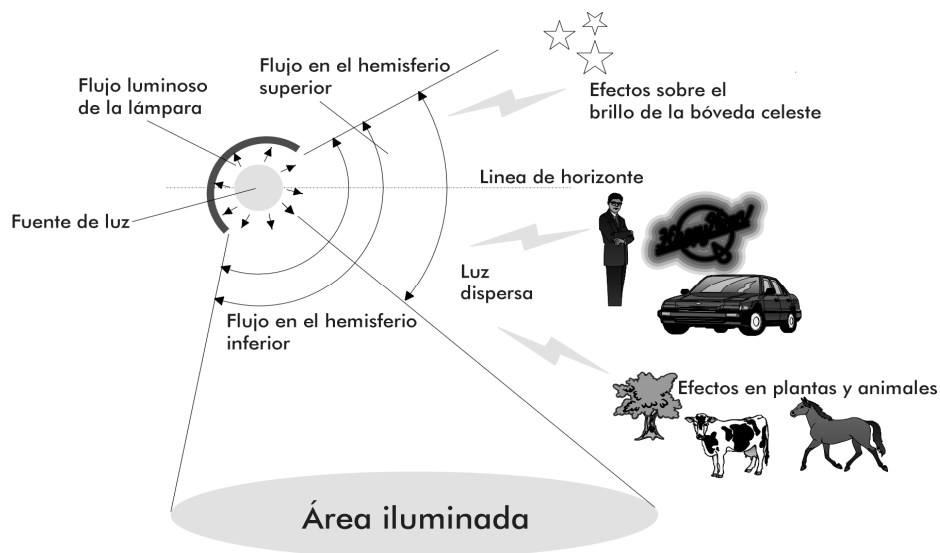


Figura 2.4. Flujo emitido por una lámpara. Ángulos  $<70^\circ$ ,  $70-90^\circ$ ,  $90-180^\circ$ . [6]

### 2.2.3.3. POR REFLEXIÓN EN LAS SUPERFICIES ILUMINADAS

La reflexión es otra fuente que contribuye al fenómeno de la contaminación lumínica. Se produce cuando un rayo de luz se proyecta sobre una superficie y se refleja total o parcialmente con el mismo ángulo con el que incide.

Este tipo de emisión llega a ser 10 veces menor, tomando como punto de referencia la emisión directa, aunque su importancia radica en la cantidad, ya que cuando se trata de grandes instalaciones puede llegar a ser un gran aporte en la contaminación lumínica.

La cantidad de luz reflejada dependerá, en parte de la fuente de emisión, del medio de reflexión, la que será mucho más elevada si se produce sobre medios como espejos, mármoles, etc...

#### **2.2.4 INCIDENCIA EN LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA DE LAS LÁMPARAS Y LAS LUMINARIAS SEGÚN SU TIPOLOGÍA.**

Los efectos del resplandor luminoso nocturno están muy influenciados por el espectro de emisión de las fuentes de luz que lo ocasionan. La dispersión atmosférica de la luz varía según su longitud de onda, siendo más intensa cuanto menor es dicha longitud. Por lo tanto Las emisiones de luz con longitudes de onda más corta, como el azul y el violeta (mercurio, halogenuros, fluorescencia...), se dispersan más en la atmósfera que las de mayor longitud (incandescencia, sodio...), provocando un mayor resplandor luminoso.

Por otra parte es de gran importancia el tipo de luminaria utilizada, ya que de ellas depende el porcentaje de luz que se envía por encima de la horizontal (% de FHS). Cuando este parámetro es mayor que cero, significa que, el flujo lumínico se proyecta en direcciones innecesarias para la realización de las actividades previstas en la zona en la que se instalan las luminarias, incurriendo en un derroche energético.

## **2.3 EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA.**

La contaminación lumínica provoca diversos impactos adversos debido a la gran variedad de formas de generarla. Estas afectaciones no son más que las consecuencias de aplicar una serie de malas prácticas en los sistemas de alumbrado. Por ello para realizar una correcta clasificación proponemos dividir estos efectos en directos o indirectos [1].

Los efectos directos son aquellos procesos que, inciden en la visión de los objetos, como los fenómenos del “deslumbramiento” y el denominado “resplandor luminoso nocturno”. También podemos considerar otro fenómeno asociado a esta clasificación, como lo es la intrusión de la luz en los espacios adyacentes a la zona iluminada, tanto en espacios naturales como urbanizados. Conocida como “luz intrusa”.

Por otra parte los efectos indirectos son aquellas consecuencias colaterales que se producen de los efectos directos. Y se pueden clasificar en económicos, ambientales, sociales y socio-culturales.

A continuación se expone de forma detallada cada uno de los efectos adversos asociados a la contaminación lumínica.

### **2.3.1 EFECTOS DIRECTOS**

#### **2.3.1.1. RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO O SKY GLOW**

El resplandor luminoso nocturno o “sky glow” como se conoce en la terminología anglosajona, es el brillo en el cielo, que se aprecia durante las noches en núcleos urbanos y que altera las condiciones naturales de las horas nocturnas y dificultan las observaciones astronómicas de los objetos celestes.

Este brillo en el cielo se debe tanto a fuentes antropogénicas como naturales. La componente natural del resplandor luminoso es atribuible a la radiación de fuentes u objetos celestes y a la luminiscencia de las capas altas de la atmósfera, aunque estas fuentes de luz durante la noche no se consideran causantes de la contaminación lumínica.

El componente antropogénico se atribuye a fuentes de radiación artificiales, que emiten directamente su luz hacia el cielo o dirigen el flujo luminoso hacia superficies u objetos que

reflejan parte de la luz recibida hacia la atmósfera. Es a este componente del brillo celeste al que se denomina resplandor luminoso nocturno.

Como hemos mencionado con anterioridad los efectos de este fenómeno están muy influenciados por el espectro de emisión de las fuentes de luz que lo ocasionan. Además cuanto mayor sea la zona del espectro en que emite, tanto mayor será su impacto, al invadir un mayor número de longitudes de onda.

El resplandor luminoso nocturno tiene afección a escala global, ya que en ausencia de obstáculos la luz puede propagarse hasta 200 km. Debido a que el espesor de la atmósfera densa está limitado a unas pocas decenas de kilómetros, por razones geométricas fáciles de entender la emisión en pequeños ángulos sobre la horizontal se propaga más lejos que la luz emitida en ángulos elevados y se suma a la luz procedente de otras fuentes lejanas, creando un efecto de adición muy eficiente a la hora de producir niveles importantes de luminosidad artificial del cielo. Por el contrario, la luz emitida a grandes ángulos o directamente hacia arriba ilumina la atmósfera sobre la fuente, escapa en su mayor parte al espacio y no se propaga demasiado ni produce adición [8].

Por otra parte este fenómeno produce un velo en el campo de visión que dificulta las observaciones astronómicas nocturnas que se realizan en las longitudes de ondas pertenecientes o próximas al espectro visible. Naturalmente, también es muy importante considerar la posible emisión directa de luz sobre los propios observatorios.

Al mismo tiempo es importante destacar que no solo la luz de las luminarias mal orientadas inciden sobre el brillo en el cielo, ya que existen otras fuentes que incurren de igual manera sobre el resplandor luminoso, como pueden ser los alumbrados de tipo decorativo u ornamental, que normalmente emiten luz en todas las direcciones.

Para concluir este apartado, es importante puntualizar que el resplandor luminoso nocturno no solo supone un derroche energético, sino que también se concibe como una problemática de índole cultural, paisajística, educativa y científica, ya que altera el paisaje nocturno, e impide experimentar la oscuridad, además nos priva del espectáculo majestuoso de un cielo estrellado.



#### **2.3.1.2. LUZ INTRUSA**

Se denomina luz intrusa a la luz artificial que invade los espacios adyacentes a la zona iluminada, ocasionado por: la proyección directa de la luz, la reflexión en superficies o debida al resplandor luminoso.

Es importante mencionar que aunque el fenómeno del resplandor luminoso expuesto en el apartado anterior puede estimarse como un caso particular de luz intrusa, este problema por su importancia se trata de manera independiente.

La luz intrusa es un problema muy subjetivo y difícil de cuantificar, que modifica el entorno doméstico y provoca trastornos en las actividades humanas. Por ello la Comisión Internacional de Iluminación (CIE) ha establecido una serie de medidas para contrarrestarlo, como: Tener en cuenta la altura y localización del alumbrado, así como la instalación de pantallas (luminarias) para controlar la distribución espacial y la intensidad del flujo luminoso.

#### **2.3.1.3. DESLUMBRAMIENTO**

El deslumbramiento es una sensación molesta que se produce cuando dentro del campo visual del observador existe algún punto o zona cuya luminancia es muy superior a la luminancia media de la zona de visión [9].

Existen dos tipos de deslumbramiento el perturbador y el molesto. El primer fenómeno es de origen físico y fisiológico. Consiste en la aparición de un velo luminoso que interfiere en el proceso visual e impide la percepción de los objetos, provocando una visión borrosa, sin nitidez y con poco contraste, que desaparece al cesar su causa; un ejemplo muy claro lo tenemos cuando al conducir de noche se nos cruza un coche con las luces largas. No obstante, este fenómeno no lleva necesariamente asociado una sensación incómoda como la que provoca el deslumbramiento molesto, el cual es aquella sensación desagradable que sufrimos cuando la luz que llega a nuestros ojos es demasiado intensa, produciendo fatiga visual.

La causa más frecuente del deslumbramiento en el alumbrado viario suele provenir de los propios puntos de luz: cuando en el ojo del observador inciden la luz reflejada por la calzada o la luz que proviene de las fuentes luminosas. Si existe un fuerte desequilibrio de luminarias entre la calzada y la fuente luminosa se produce el deslumbramiento; lo mismo ocurre cuando existe la influencia de cualquier otra fuente luminosa de elevada intensidad: rótulos, faros de vehículos, etc. [9].

De la misma forma que el resplandor luminoso y la intrusión lumínica, el deslumbramiento lleva asociado un derroche energético provocado por un exceso de iluminación, que además de innecesario disminuye la seguridad vial.

### 2.3.2 EFECTOS INDIRECTOS

Como mencionamos anteriormente los efectos indirectos son aquellas consecuencias colaterales que se producen de los efectos directos. Y aunque no suponen consecuencias inmediatas como los expuestos anteriormente, si que plantean incógnitas relevantes sobre las últimas secuelas de este tipo de contaminación.

A continuación se presenta un esquema que representa la relación que existe entre los efectos directos e indirectos de la polución lumínica;

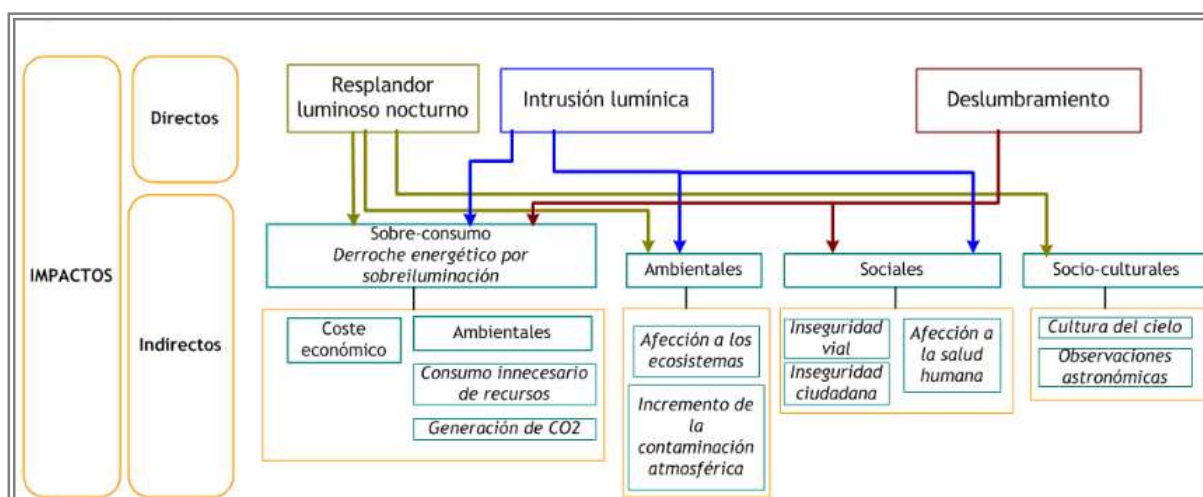


Figura 2.5. Esquema que relaciona los impactos directos e indirectos de la contaminación lumínica [21]

### 2.3.2.1. EXCESO DE CONSUMO ENERGÉTICO

La contaminación lumínica trasciende directamente sobre el consumo de energía eléctrica, la luz que se proyecta en direcciones innecesarias para la realización de las actividades previstas en la zona en la que se instalan las luminarias, es uno de los causantes del incremento del consumo energético, que conlleva a un derroche económico y medioambiental.

De hecho si evaluamos cada una de las etapas del ciclo de vida de los aparatos de alumbrado, el mayor impacto ambiental ocurre durante la fase de su utilización, más que en las fases de producción, transporte y eliminación. Ya que la energía consumida durante su uso causa mayor impacto ambiental, llegando a alcanzar hasta un 90% del total dependiendo del tipo de fuente utilizada. [10]

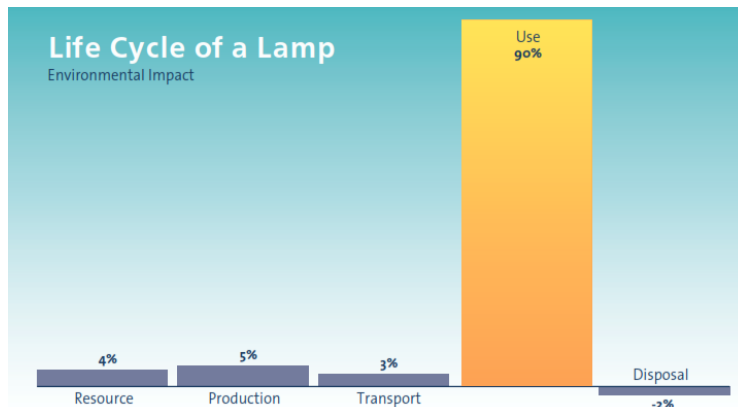


Figura 2.6. Impacto ambiental durante el ciclo de vida de una fuente de luz. [10]

Para reducir el consumo eléctrico de una instalación de alumbrado y aumentar su eficiencia energética es necesario eliminar los desperdicios:

- ✓ Limitando los valores de iluminancia a niveles efectivamente necesarios
- ✓ Utilizando ópticas adecuadas para:
  - Dirigir la luz a las zonas destinadas evitando que la luz se envíe por encima del plano horizontal de la fuente.
  - y que además permitan aumentar la interdistancia entre los puntos de luz sin sacrificar el confort visual
- ✓ Evitar sobredimensionamientos, reduciendo la potencia de las lámparas en instalaciones con exceso de alumbrado. Es decir emplear lámparas de bajo consumo que tengan una vida y eficiencia luminosa elevadas como por ejemplo el LED

- ✓ Evitar sobrecargas de la instalación. Un crecimiento incontrolado de la potencia eléctrica instalada provoca un aumento del consumo eléctrico debido a pérdidas de calor de la instalación, caída de tensión y sobrecarga de equipos de regulación.
- ✓ Utilizar sistemas de regulación de flujo luminoso
- ✓ Y asegurar que los distintos equipos trabajen en condiciones de mayor rendimiento, consiguiendo alargar la vida útil de las instalaciones a través del mantenimiento preventivo.

A continuación se muestra un ejemplo que ilustra el potencial ahorro energético que puede conseguirse con la ejecución de mejoras en las instalaciones de alumbrado público. Básicamente consiste en una comparativa al iluminar una calle con dos posibles soluciones lumínicas, una solución tradicional utilizando lámparas de halogenuros metálicos y con un FHS del 6% vs una solución con LED y con un FHS del 0%.

La siguiente tabla resume los datos técnicos de las dos opciones. Como puede apreciarse, en la solución con Led se utiliza menor cantidad de luminarias pero con ópticas más eficientes consiguiendo así un mejor nivel de iluminación.

		
	SOLUCIÓN TRADICIONAL	SOLUCIÓN LED
FHS (%) Luminaria	6	0
Lámpara	35W HIE-CE	Led 27
flujo lámpara (lm)	3500	3100
Puntos de luz (UD)	14	10
Distancia entre aparatos (m)	17	20
Iluminancia Horizontal (lux)	18	22
Uniformidad horizontal (Uo)	0,51	0,54
Potencia Lámpara (W)	35	27
Potencia Lámpara + Equipo (W)	45	31,8

Tabla 2.1. Ejemplo comparativo al iluminar una calle con dos posibles soluciones lumínicas.

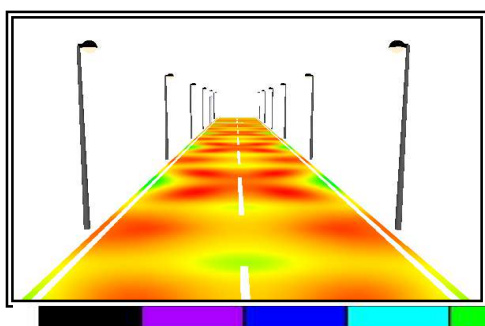


Figura 2.7. Rendering de colores falsos (lux)  
Solución tradicional

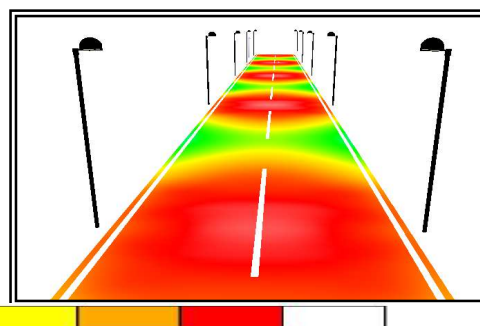


Figura 2.8. Rendering de colores falsos (lux) Solución LED

Por otra parte aunque la solución Led posee un FHS de 0% podemos apreciar que existe un porcentaje de flujo lumínico que se escapa hacia al cielo, esto es debido al fenómeno de la reflexión. No obstante este porcentaje es menor que la solución tradicional.

RESUMEN SITUACIÓN LUMÍNICA		
	SOLUCIÓN TRADICIONAL	SOLUCIÓN LED
NIVEL SUELO (lux)	18	22
F útil (%)	77	81
EFS (%)	23	19

Tabla 2.2. Comparativa situación lumínica

En cuanto al consumo energético anual con la solución LED se puede llegar ahorrar aproximadamente hasta un 50% en la facturación. Y además se reduce el impacto medioambiental ya que disminuye en la misma proporción las emisiones de gases de efecto invernadero.

CONSUMO DE ENERGÍA		
	SOLUCIÓN TRADICIONAL	SOLUCIÓN LED
Consumo eléctrico anual (Kwh)	2.520.000	1.272.000
Coste anual consumo energía € (no incluido termino de potencia) (Precio kwh estimado; 0,09 €)	226.800	114.480
Emisiones CO <sub>2</sub> en un año (Kg)	1.148.112	579.523
Reducción CO <sub>2</sub> (%)		50

Tabla 2.3. Comparativa consumo energético anual (Kwh) y Emisiones CO<sub>2</sub>

Al mismo tiempo puede apreciarse una reducción aproximadamente del 50% en los gastos de mantenimiento ya que con la solución LED solo hace falta limpiar regularmente los aparatos.

MANTENIMIENTO		
	SOLUCIÓN TRADICIONAL	SOLUCIÓN LED
Sustitución lámparas dentro de 20 años	10	1
Coste anual del mantenimiento de toda la instalación (€)	630	18
Coste anual total consumo + mantenimiento (€)	227.430	114.498
Diferencial anual consumo + mantenimiento (%)		50

Tabla 2.4. Comparativa del coste de mantenimiento más el consumo anual.

### **2.3.2.2. EFECTOS AMBIENTALES**

Algunos efectos ambientales de la contaminación lumínica se deben al propio exceso de consumo energético, aunque este efecto se contempló en el apartado anterior está directamente relacionado con el sobre consumo de recursos para la generación de energía eléctrica, y con la generación de CO<sub>2</sub> generada por la combustión de recursos fósiles. Es por ello que en este apartado se contempla dentro de los efectos ambientales el “sobre consumo de recursos naturales no renovables”, además de “los efectos biológicos y fisiológicos en flora y fauna” y “la contribución a la contaminación atmosférica”.

#### **2.3.2.2.1. SOBRE CONSUMO DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES**

El sobre consumo energético no solo tiene consecuencias económicas, ya que se debe contemplar también, la producción extra que conlleva el consumo innecesario de recursos naturales no renovables, y la consecuente emisión a la atmósfera de CO<sub>2</sub> y otros compuestos químicos contaminantes que degradan el medio ambiente natural.

La mayor parte de la energía eléctrica procede de fuentes energéticas no renovables como por ejemplo, el petróleo, el gas natural, el carbón, etc. Estas fuentes se han convertido en un recurso irremplazable para la humanidad. Pero desafortunadamente, en la actualidad la demanda de estos recursos naturales crece más rápidamente que la capacidad de regeneración de los sistemas naturales de la tierra, ya que estas energías tienen un ciclo de formación de millones de años, por lo que, al ritmo de consumo actual, tristemente terminarán agotándose [11].

Por otra parte el abastecimiento energético, a partir de las energías fósiles necesita un proceso de combustión que da lugar a la formación de CO<sub>2</sub>, principal gas de efecto invernadero, y a la emisión de otros gases y partículas contaminantes que modifican el microclima del entorno, perjudican la salud de los habitantes de la zona, pueden producir lluvia ácida y afectar a la flora y la fauna. Además es importante mencionar que la producción de energía y su uso, tanto en la industria como en los hogares y medios de transporte, es responsable de la mayoría de las emisiones antropogénicas de CO<sub>2</sub>.

Asimismo el proceso de transporte y distribución de la energía para su consumo también afecta al medio ambiente: ocasiona impactos en las líneas eléctricas, en los oleoductos y gasoductos, o hasta las llamadas mareas negras, con dramáticas consecuencias para los ecosistemas y economías de las zonas afectadas.

#### **2.3.2.2.2. EFECTOS BIOLÓGICOS Y FISIOLÓGICOS EN LA FLORA Y LA FAUNA**

La luz es fuente de energía y un factor indispensable para el mantenimiento de la vida. Es el sincronizador más potente de los ritmos biológicos y fisiológicos. De hecho durante millones de años, los seres vivos han ido adaptando sus procesos biológicos de acuerdo con dos ciclos astronómicos fundamentales: la sucesión de las estaciones y la alternancia día-noche. Además estos ciclos ayudan a coordinar los procesos vitales en los seres vivos (ritmos circadianos, de sueño o reproductivos), Por tanto, su alteración puede producir trastornos en el comportamiento de funciones esenciales para la vida de los individuos y de las especies.

Los animales y las plantas que desarrollan su máxima actividad a partir de la puesta de sol están adaptados especialmente a la oscuridad ya que han desarrollado sistemas muy complejos para adaptarse a la noche. Pero desafortunadamente este hábitat “la noche” está desapareciendo, incluso lejos de las zonas urbanas. La potencia de las instalaciones de alumbrado es muy superior a lo que la naturaleza puede soportar, haciendo que los animales no encuentren su espacio y disminuyendo sus densidades hasta el punto de desaparecer [6]. Esta manipulación en el medio puede producir desde el punto de vista ecológico perjuicios irreparables como:

- ❖ Afecta a las aves en su periodo de migración, ya que se guían por la luz de las estrellas, y el resplandor nocturno de la luz artificial las deslumbra y desorienta. Por ejemplo las crías de las aves nocturnas como la Pardela se deslumbran con la luz artificial y muchas terminan cayendo en zonas urbanas y en el peor de los casos mueren.
- ❖ Altera la cadena trófica modificando el equilibrio entre depredadores y presas, por la imposibilidad de cazar sin ser visto o bien por la posibilidad de ser cazado al quedar visible.

- ❖ Altera los ciclos de ascenso/descenso del plancton marino, condicionado por la alternancia de luz y oscuridad, lo que afecta a la alimentación de las especies, dependiendo de la profundidad.
- ❖ Afecta al ciclo reproductivo de los insectos, ya que su actividad sexual se desarrolla especialmente de noche. En ocasiones, estos insectos encuentran zonas iluminadas que les bloquean su trayecto al quedar deslumbrados e impidiendo su acción reproductora.
- ❖ El empleo de las lámparas que emiten gran cantidad de radiación ultravioleta como, en general, las de vapor de mercurio, afecta el campo de visión de muchos insectos y animales. Ya que se ha comprobado, que la influencia de las lámparas depende en gran medida del tipo utilizado. Así pues, las luminarias con lámparas de mercurio son especialmente agresivas a una gran mayoría de insectos. Ya que estas emiten radiaciones por debajo de los 300nm.
- ❖ Por otra parte es importante mencionar que los insectos, o más ampliamente los artrópodos, son la fuente más importante de proteínas del planeta. Son el principal alimento de muchas especies de vertebrados y también de invertebrados. De hecho en muchas pirámides tróficas los insectos, aunque son el estrato más bajo, alimentan directamente a todos los niveles. Tan importante es su aportación proteínica que, sin insectos, no sería posible la vida de muchas especies. Por eso, es tan relevante la protección de estos organismos ya que protegiendo los insectos, protegemos también a los animales que se alimentan ellos.
- ❖ Además las flores también pueden verse afectadas por la desaparición de los insectos en determinadas zonas, durante la noche, muchas flores atraen polinizadores para efectuar la fecundación y producción de semillas. Sin polinizadores las flores nunca hubieran desarrollado todo sus colores, aromas y sus variados diseños.



- ❖ Por último se ha comprobado que cuando los árboles urbanos están expuestos a periodos prolongados de luz, las hojas y brotes cerca de la fuente de iluminación, perciben un verano interminable que provoca un crecimiento continuo. También se ha demostrado que la alta intensidad de fuentes de luz, como las lámparas de vapor de sodio de alta presión (VSAP), tiene grandes impactos en retardar el color de las hojas y de la actividad sustancial de los árboles. Por lo tanto, la luz artificial en periodos prolongados interrumpe los ciclos de floración y retarda el periodo de hibernación.

#### **2.3.2.2.3. CONTRIBUCIÓN A LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA.**

Según un estudio realizado por científicos de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) y el Instituto Cooperativo para la Investigación en Ciencias Ambientales (CIRES) de la Universidad de Colorado, publicado por el IDA [12] manifiesta que el resplandor del cielo que irradia las ciudades influye en los niveles de contaminación del aire.

Teniendo en cuenta que es la primera vez que se cuantifica este efecto, puede considerarse que este estudio es pionero en su campo, ya que anteriormente no se había comprobado si las luces de la ciudad podían influir en la contaminación del aire [13].

El estudio indica que el resplandor luminoso nocturno, generado por la luz artificial, interfiere con las reacciones químicas que limpian naturalmente el aire durante las horas nocturnas. Debido a que las luces urbanas en ciudades como los Ángeles son lo suficientemente brillantes como para destruir un compuesto llamado ácido nitroso (HONO) que solo funciona durante la noche, y que ayuda a limpiar la atmósfera de compuestos como el ozono troposférico y el smog fotoquímico, que durante el día se generan principalmente del tráfico.

A pesar de que la luz artificial es mucho menos intensa que la luz solar, resultados preliminares muestran que la luz artificial puede llegar a disminuir la capacidad de formación de ácido nitroso en un 7% y en consecuencia aumentar la disponibilidad de radicales disponibles para la formación de ozono y smog en un 5% [12].

#### **2.3.2.3. EFECTOS SOCIALES: SOBRE LA SEGURIDAD Y SALUD DE LAS PERSONAS**

Se han contemplado como efectos sociales todas aquellas consecuencias que de alguna u otra forma se consideran un riesgo para la seguridad y la salud de las personas.

#### **2.3.2.3.1. EFECTOS SOBRE LA SEGURIDAD VIAL Y CIUDADANA**

Como hemos mencionado anteriormente el deslumbramiento lleva asociado un derroche energético provocado por un exceso de iluminación, que además de innecesario disminuye la seguridad vial. La excesiva e inadecuada iluminación provoca cortinas de luz que deterioran nuestra capacidad de percepción y visión del entorno, ya que al transitar entre zonas con mucho contraste se produce una merma en la visión, esto se debe a que el ojo humano tarda un tiempo en alcanzar un grado óptimo de visión para adaptarse a los diferentes niveles de iluminación.

#### **2.3.2.3.2. EFECTOS SOBRE LA SALUD HUMANA**

Aunque los efectos de la intrusión lumínica sobre la salud humana han sido poco estudiados, se ha demostrado que la exposición a la luz durante la noche puede trastornar la fisiología circadiana [14]. De hecho la prolongada exposición a la luz artificial es la causa de que muchas personas que viven en países industrializados padezcan una permanente sensación de desfase horario y falta de sueño [15].

Teniendo en cuenta lo anterior podemos afirmar que la contaminación lumínica priva de oscuridad a los periodos nocturnos, un rasgo básico de la noche con el que hemos evolucionado y nos hemos desarrollado como humanos, y que resulta esencial tanto para la sensación de sosiego como para nuestro bienestar. Por lo tanto, no solo provoca molestias por su componente lumínico, sino que además causa alteraciones fisiológicas, que modifican los ritmos circadianos, ya que estos marcan los ciclos de actividad en función de la hora del día, preparando al organismo a las etapas de máxima actividad y al reposo para recuperarse.

#### **2.3.2.4. EFECTOS SOCIO-CULTURALES**

##### **2.3.2.4.1. OBSERVACIONES ASTRONÓMICAS**

Los primeros en detectar el incremento del brillo natural del cielo fueron los astrónomos a principios del siglo XX. Aunque se tiene conocimiento de astrónomos que anteriormente se preocuparon por la interferencia que existía al observar el cielo. Uno de los primeros

astrónomos en informar sobre este fenómeno fue, el británico Sir John Herschel. Seguido por el astrónomo y divulgador francés Amédée Guillemin, que ya en sus libros señaló que la iluminación de los centros urbanos interfería en la visualización de las estrellas más débiles[16].

Pero como hemos mencionado con anterioridad el fenómeno de la contaminación lumínica se ha estudiado con más interés a partir de los años 70, El primer modelo matemático que se desarrolló para analizar la contaminación lumínica lo propuso el astrofísico Merle Walker [17], quien centró sus estudios en identificar emplazamientos para futuros observatorios, donde se pudieran realizar observaciones astronómicas teniendo en cuenta no solo las condiciones actuales, sino también las circunstancias que pudieran presentarse en el futuro[17].

Sin interferencias de la contaminación lumínica, la visión de los astros depende del contraste existente entre su tenue luminosidad y la oscuridad del fondo del cielo, por lo tanto la dispersión de la luz artificial provoca que el cielo se torne gris, de manera que aumenta la claridad del fondo celeste e impidiendo la visión de los astros.

En la actualidad esta problemática ha tomado tanta magnitud que ha obligado a los observatorios astronómicos profesionales a implantarse en zonas muy alejadas de los núcleos de las poblaciones, puesto que la dispersión de la luz en la atmósfera convierte el fenómeno en algo capaz de alterar la calidad del cielo a grandes distancias, de manera que el resplandor luminoso se propaga creando un efecto de adición muy eficiente a la hora de producir niveles importantes de luminosidad artificial.

#### **2.3.2.4.2. CULTURA DEL CIELO NOCTURNO**

Culturalmente el cielo ha sido, y seguirá siendo, una inspiración para la humanidad; su contemplación representa, para todas las civilizaciones, un elemento esencial en el desarrollo del pensamiento científico y humanístico [18].

Por otra parte, también es importante valorar un aspecto de índole estético. Ya que la contaminación lumínica no solo altera el paisaje nocturno, que impide experimentar la sensación de oscuridad sino que también nos priva del espectáculo majestuoso del cielo estrellado. De manera que parte importante de los símbolos de nuestra cultura queda degradada o eliminada [6].

El derecho a la observación de las estrellas va más allá del hecho de garantizar el desarrollo de la ciencia o el disfrute de las personas, ya que implica también un compromiso con las generaciones futuras. Así lo manifestaba la UNESCO en la Declaración Universal de los Derechos Humanos:

*“Las personas pertenecientes a las generaciones futuras tienen derecho a una tierra indemne y no contaminada, comprendido el derecho a un cielo puro; tienen derecho a disfrutar de esta Tierra que es el soporte de la historia de la humanidad, de la cultura y de los lazos sociales, lo que asegura a cada generación y a cada individuo su pertenencia a la gran familia humana.”* [19].

## 2.4 CONCLUSIONES

La contaminación lumínica es un problema que lejos de mitigarse, experimenta un crecimiento constante. Además, como lo hemos mencionado anteriormente, este tipo de contaminación no solo dificulta la contemplación de las estrellas, sino que también pone de manifiesto otros problemas como consumos energéticos innecesarios, efectos negativos sobre la seguridad vial e importantes efectos sobre el medio ambiente.

Por otra parte, es importante destacar que teniendo en cuenta las exigencias de la sociedad actual, es muy probable que de seguir iluminando los espacios sin control las generaciones futuras se vean afectadas drásticamente, por ello es importante promover la investigación multidisciplinaria sobre las causas y efectos de esta problemática tanto desde el punto de vista técnico como desde el urbanístico, social y ecológico. Como también promover campañas de información Y concienciación dirigidas a las nuevas generaciones que permitan apreciar que el futuro requiere de un desarrollo sostenible basado en un consumo eficiente y moderado.

## 2.5 BIBLIOGRAFÍA

- [1] CONAMA V. Grupo de trabajo 20, “Contaminación Lumínica,” in *Contaminación Lumínica*, 2000.
- [2] R. San Martín Páramo, “Cultura de la luz: la incidencia de la opinión pública en la problemática de la contaminación lumínica.,” *Contam. Lumínica*, p. 35, 2008.
- [3] C. H. Dorremocha, “La tribuna: el cielo ya no puede esperar.,” *Astronomía*, vol. 126, pp. 20–21, 2009.
- [4] A. Porcel Rosales, “¿Qué es y cómo se corrige la Contaminación lumínica? El problema de la Contaminación Lumínica”.,” [http://www.astrogranada.org/cieloscuro/htm/que\\_es\\_cl.htm](http://www.astrogranada.org/cieloscuro/htm/que_es_cl.htm), 2002. [Online]. Available: [http://www.astrogranada.org/cieloscuro/htm/que\\_es\\_cl.htm](http://www.astrogranada.org/cieloscuro/htm/que_es_cl.htm). [Accessed: 01-Jan-2008].
- [5] Cel Fosc, “Cel Fosc - Evita la contaminación lumínica,” 2007. [Online]. Available: <http://www.celfosc.org/esp/5minutos.html>.
- [6] R. San Martín Páramo, *L'Enllumenat Públic Eficient i Sostenible*. 2004.
- [7] R. San Martín, H. S. Lamphar, and P. Francia Payàs, *Contaminación lumínica: una visión desde el foco contaminante: el alumbrado artificial*. 2012.
- [8] M. Nicolás Barba, E. Cañavate García, and C. Herranz Dorremocha, “Contaminación lumínica. Documento final del grupo de trabajo GT-LUZ,” 2008.
- [9] A. Espín Estrella, F. Aznar Dols, E. R. Manzano, and A. Espín Martín, *Luminotecnia básica para ingenieros*, Copicentro. 2009.
- [10] European Lamp Companies Federation, “The Life Cycle of a Lamp,” [http://www.elcfed.org/1\\_health.html](http://www.elcfed.org/1_health.html), 2014. [Online]. Available: [http://www.elcfed.org/1\\_about.html](http://www.elcfed.org/1_about.html).
- [11] J. Arnaldos, J. Bou, J. Casal, I. Casas, J. L. Cortina, J. de Pablo, and J. A. Vilchez, *Tecnología del Medi ambient*. Barcelona, España., 2003.
- [12] IDA, “City Light pollution affects air pollution.,” 2010.
- [13] Harald Stark, “Bright City Lights Affect Air Pollution.” 2010.

- [14] D. E. Blask, G. C. Brainard, R. T. Dauchy, J. P. Hanifin, L. K. Davidson, J. a Krause, L. a Sauer, M. a Rivera-Bermudez, M. L. Dubocovich, S. a Jasser, D. T. Lynch, M. D. Rollag, and F. Zalatan, "Melatonin-depleted blood from premenopausal women exposed to light at night stimulates growth of human breast cancer xenografts in nude rats," *Cancer Res.*, vol. 65, no. 23, pp. 11174–84, Dec. 2005.
- [15] J. F. Duffy, R. E. Kronauer, and C. a Czeisler, "Phase-shifting human circadian rhythms: influence of sleep timing, social contact and light exposure.," *J. Physiol.*, vol. 495, no. 1, pp. 289–297, Aug. 1996.
- [16] P. Cinzano, *Inquinamento luminoso e protezione del cielo notturno*. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti-Memorie di scienze fisiche, mathematiche e naturali, 1997, p. 225.
- [17] M. Walker, "The California site survey," *Publ. Astron. Soc. Pacific*, vol. 82, no. 314, pp. 672–698, 1970.
- [18] StarLight, "'Declaración sobre la defensa del cielo nocturno y el derecho a la luz de las estrellas' (Declaración de La Palma)," 2007.
- [19] UNESCO, *Declaración Universal de los Derechos Humanos de las Generaciones Futuras*. La Laguna, 1994.
- [20] P. Cinzano, *The growth of the artificial night sky brightness in North America in the period 1947-2000: a preliminary picture*, in *Light Pollution: a Global View*. 2002, pp. 39–48.
- [21] Instituto para la Sostenibilidad de Bizkaia, *Gestión pública del alumbrado exterior para la minimización de la contaminación lumínica.*, Tecnalia R. Instituto para la Sostenibilidad de Bizkaia.
- [22] Société Astronomique de France. Association Nationale pour la Protection du Ciel Nocturne (A.N.P.C.N.), "LA POLLUTION LUMINEUSE : Des idées simples pour un meilleur environnement nocturne." Paris.



## CAPÍTULO 3. ESTADO DEL ARTE

### INTRODUCCIÓN

El estudio de la contaminación lumínica empezó a investigarse con más interés a partir de los años 70, aunque se tiene conocimiento de astrónomos que anteriormente se preocuparon por la interferencia que existía al observar el cielo. Según Cinzano uno de los primeros astrónomos en informar sobre el fenómeno de la contaminación lumínica fue, el británico Sir John Herschel. Seguido por el astrónomo y divulgador francés Amédée Guillemin, el cual señaló en sus libros que la iluminación de los centros urbanos interfería en la visualización de las estrellas más débiles [1].

Pero hasta principios del siglo XX no se propusieron modelos que cuantificaran este fenómeno, se tiene conocimiento que uno de los pioneros en este campo fueron Elvey y Roach [2], ya que en su investigación determinaron la distribución de las distintas fuentes de radiación proveniente del cielo nocturno, para ello realizaron mediciones cuantitativas con un fotómetro fotoeléctrico a diferentes horas de la noche y en diferentes temporadas.

Pero como hemos mencionado con anterioridad el fenómeno de la contaminación lumínica se ha estudiado con más interés a partir de los años 70, tal vez debido a su incremento como consecuencia del comportamiento social en el que se relaciona mayor cantidad e intensidad del alumbrado público con mayor grado de desarrollo económico y tecnológico. En este capítulo se exponen los diferentes modelos matemáticos que existen para cuantificar este fenómeno.



### 3.1 MODELOS MATEMÁTICOS QUE CUANTIFICAN LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA.

#### 3.1.1 LEY DE MERLE WALKER

El primer modelo matemático que se desarrolló para analizar la contaminación lumínica lo propuso el astrofísico Merle Walker [3], quien desarrolló una fórmula empírica basándose en las medidas del resplandor del cielo realizadas en algunas ciudades de California [4]. La “Ley de Walker”, propone una relación entre la contaminación lumínica, la cantidad de población de las ciudades y distancia que existe entre la ciudad y el observador.

Walker se interesó en el tratamiento cuantitativo de la contaminación lumínica impulsado por el aumento de este fenómeno en el Observatorio Lick en el Monte Hamilton California, sus estudios se centraron en identificar emplazamientos para futuros observatorios, donde se pudieran realizar observaciones astronómicas teniendo en cuenta no solo las condiciones actuales, sino también a la expectativa de que la usurpación del desarrollo no incidiera inaceptablemente en la iluminación natural nocturna en un futuro previsible [3].

La Ley de Walker puede ser extendida también para áreas rurales donde es posible que haya más de una ciudad que pueda contribuir potencialmente al resplandor del cielo [5].

La fórmula propuesta por Walker [4], estima el brillo del cielo en un lugar de observación determinado, apuntando hacia el centro urbano contaminante, a una inclinación de 45 grados sobre el horizonte y a una distancia determinada de la fuente urbana. La fórmula se expresa de la siguiente manera:

$$I = 0.01 \times P \times r^{-2.5} \quad (1)$$

Donde:

*I* = Es el incremento en el nivel de brillo del cielo por encima del nivel de brillo natural.

*P* = Número de habitantes del centro urbano

*r* = La distancia en kilómetros desde el centro urbano.

Por ejemplo,  $I = 0.02$  significa que el fondo del cielo es 2% por encima del el fondo natural situado entre el horizonte y el cenit en dirección de la ciudad, y 1.00 significa que el resplandor del cielo es el doble del fondo del cielo natural, incrementado en el 100%.

La ecuación puede ser utilizada para comunidades donde los lúmenes medios por persona están entre 500 y 1000. Las ciudades grandes emiten más luz por persona, y la cantidad de resplandor del cielo puede ser más grande que las demostraciones de la fórmula, quizás. Por ejemplo, una ciudad con una población de 1.000.000 que esté a 100 kilómetros de un sitio de observación puede producir más resplandor del cielo que el 10% de lo que la fórmula indica.

Por ejemplo: Podemos calcular la población urbana en que el resplandor de cielo será 10% por encima del fondo natural, para una distancia dada del observatorio de la ciudad. A este nivel el resplandor del cielo, significa que la degradación del cielo está empezando [6]

Distancia (d):	10 km	25 km	50 km	100 km	200 km
Población:	3,160	31,250	177,000	1,000,000	5,660,000

En su estudio Walker concluyo:

#### 1) Relación entre Luminosidad y Población:

Que la luz total emitida por una ciudad es proporcional a su población, por lo menos para regiones con desarrollo económico similares. En la figura siguiente la línea recta representa la relación que se espera si la luz que sale es proporcional a la población de las ciudades:

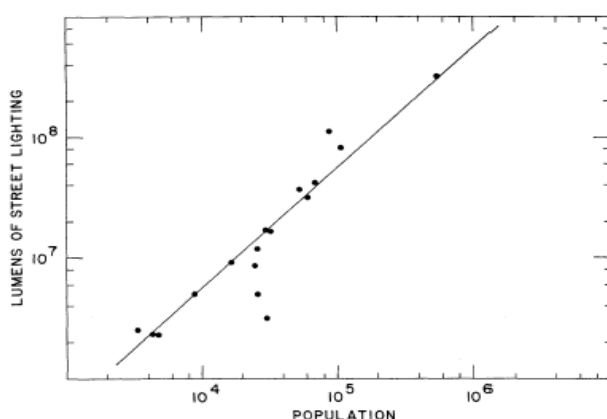


Figura.3.1. Relación entre la población y el número de lúmenes del alumbrado público emitido por las calles de ciudades de California [4].

#### 2) Relación entre la intensidad y la Distancia:

Sobre un rango sustancial en la distancia, se observa que la variación de la intensidad de la iluminación del cielo puede ser representada como  $I \propto D^{-2.5}$ , ratificando así los resultados expuestos por Bertiau y colaboradores [7].

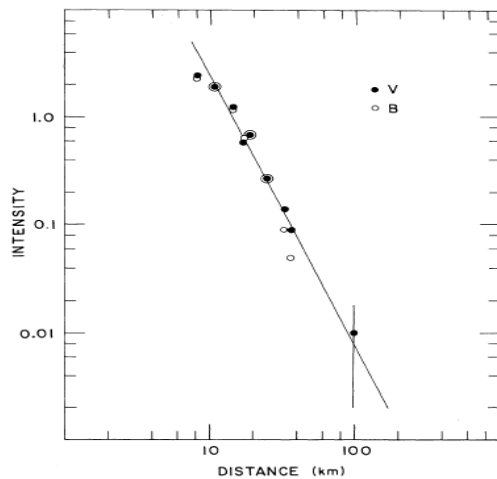


Figura.3.2. Relación correspondiente  $I \propto D^{-2.5}$ , a donde I es intensidad y D es distancia [4]

### 3) Relación entre la Población y la Distancia:

Asumiendo que el total de la luz que sale de las ciudades es proporcional a su población, la distancia de una ciudad de población dada en el que la iluminación del cielo a  $45^\circ$  de altitud es 0,2 magnitudes puede ser representada sobre el rango a una de  $4.3 \times 10^3$  to  $1.2 \times 10^6$  by  $P \propto D^{2.5}$ .

En la figura siguiente la línea recta representa la relación correspondiente a  $P \propto D^{2.5}$ , donde las distancias dadas son promedios que han sido determinados de la media de las luces del estudio.

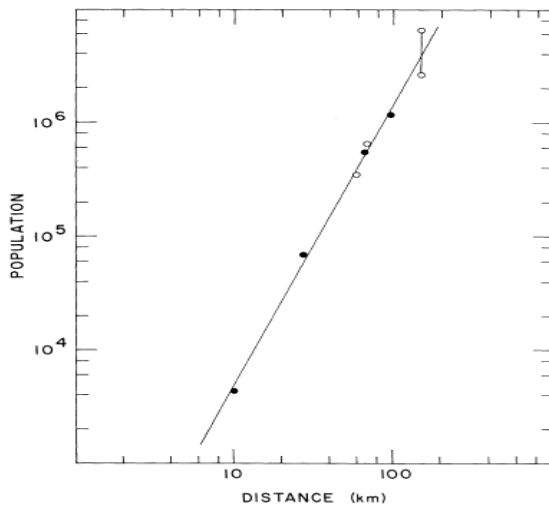


Figura.3.3. La línea recta corresponde a  $P \propto D^{2.5}$  [4].

### 3.1.2 FÓRMULA EMPÍRICA DE TREANOR

Treanor amplió la fórmula que Walker presentó en su día, ya que tuvo en cuenta la dispersión que sufre la luz por las moléculas y aerosoles a través de una atmósfera homogénea [8]. Treanor presentó un modelo sobre la propagación de la luz en la atmósfera y un mapa donde calculaba la contaminación lumínica para Italia [9].

En su fórmula relaciona el grado de contaminación lumínica con la cantidad de habitantes [10]. Consideró que para investigar la iluminación artificial del cielo sobre las regiones grandes donde se limitan las observaciones, es necesario una expresión para el brillo del cenit producido por los pueblos en los que se conoce el tamaño y la distancia.

La derivación exacta de la ley era sumamente compleja, ya que implicaba el cómputo de la radiación transferida en la atmósfera con la absorción, la dispersión múltiple y la complicación física y geométrica de los parámetros. A pesar de estas dificultades, pudo formular un modelo muy simplificado, considerando una atmósfera homogénea, en la cual las alturas verticales eran más pequeñas en relación con las distancias horizontales entre la ciudad y el observatorio, y en el que la dispersión se limitaba a un cono de ángulo reducido cuyo eje hipotético estaba en dirección del rayo incidente. La altura limitada de la escala y el espesor óptico de la verdadera atmósfera, y de las características de la dispersión de aerosoles prestan una cierta plausibilidad a estas simplificaciones [9].

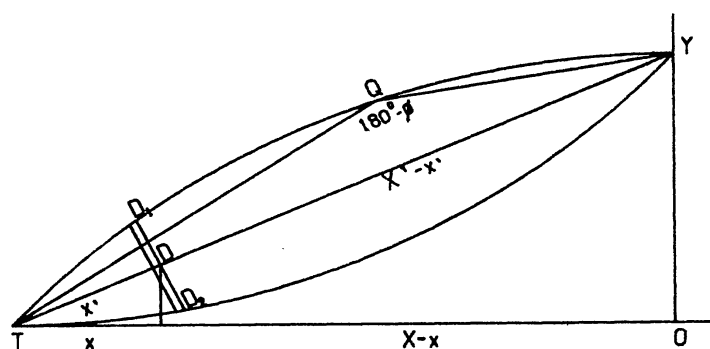


Figura.3.4. Esquema de la propagación de la iluminación de la ciudad [9]

La fórmula empírica de Treanor es la siguiente:

$$P = \frac{L(r)}{L(N)} = \left( \frac{A}{r} + B/r^2 \right) \exp(-k/r) \quad (2)$$

Donde;

***L(r)***: Luminancia del cielo en el cenit, por encima del observador, debida a la luz de una ciudad distante *r* [Km.]

***LN***: Luminancia natural del cielo, sin influencia de la luz urbana

***A, B*** : Constantes derivadas de la observación de ciudades italianas, siendo estas constantes proporcionales a la cantidad de pobladores de la ciudad, según las siguientes relaciones:

$$A = 1,8 \times 10^{-5} \cdot p \quad B = 13,6 \times 10^{-5} \cdot p \quad k = 0.026$$

***p***: Población de la ciudad en número de habitantes,

***r***: Distancia de la ciudad al punto de observación, en [Km].

### 3.1.3 MODELO PROPUESTO POR BERRY

Tomando como referencia la fórmula de Treanor [9], Berry propuso un modelo matemático simple para calcular los niveles de contaminación lumínica en Ontario, basándose en datos visuales y fotoeléctricos, planteó calcular el brillo del cielo teniendo en cuenta la función de distancia para el promedio de condiciones atmosféricas, y la función de población de las ciudades en relación con el brillo del cielo [11].

En su propuesta Berry demostró que existe una relación entre la población de una ciudad y el brillo del cenit del cielo [12]. Y sugiere que la luz proveniente de las zonas más alejadas de las ciudades, se atenúa más que el origen que se encuentra cerca del punto de observación en el centro de la ciudad, pero no indica la fuente de esta atenuación. Este efecto puede hacer alusión a la gran cantidad de bloqueo por vegetación [13].

A continuación se expone el modelo de Berry:

$$I = a\sqrt{P}(bD^{-2} + cD^{-1})e^{-kD} \quad D = \sqrt{D^2 + h^2} \quad (3)$$

Donde;

$L(r)$ : Luminancia del cielo en el cenit, por encima del observador, debida a la luz de una

$I$ : Luminancia del Brillo del cielo

$P$ : Población

$D$ : Distancia

$h$ : Altura de la capa de dispersión

$a$ : Constante relacionada al número de población de los focos contaminantes

$b$  y  $c$ : Constantes

$K$ : Coeficiente de extinción por aerosoles

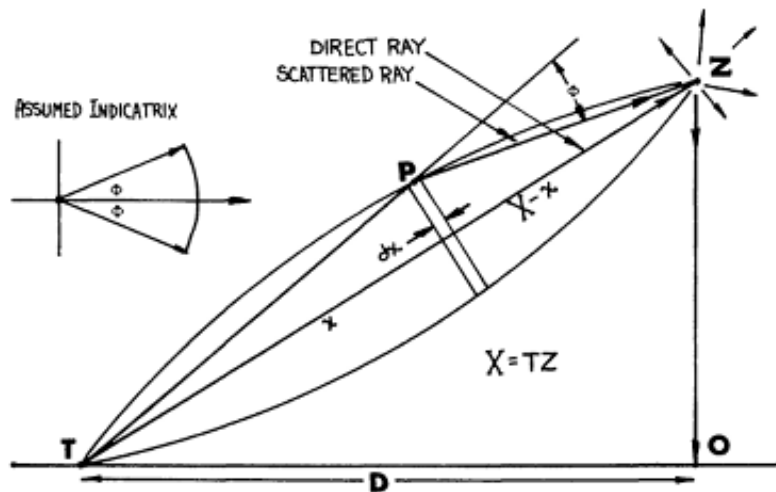


Figura.3.5. Modelo esquemático del modelo de Berry [11].

### 3.1.4 MODELO PLANTEADO POR PIKE

Paralelamente Pike en ese mismo año presentó un modelo sencillo sobre la propagación y dispersión de la luz en la atmósfera, en el que se calculaba las contribuciones de la contaminación lumínica de cada ciudad en el sur de Ontario y sus alrededores. Computó los resultados obtenidos y los procesó en un programa informático, generando así mapas digitales y gráficos de la contaminación lumínica de esas poblaciones [14].

Pike aplicó el modelo de Berry [11], y realizó una predicción del brillo futuro del cielo nocturno, estimando tanto la tasa de crecimiento de la población de cada ciudad por separado, y el crecimiento futuro de la producción de luz per cápita de la población. Los cálculos y predicciones se extendieron hasta el año 2000 [15].

A continuación se expone el modelo de Pike:

$$B = a\sqrt{p} \left( \frac{u}{D^2 + h^2} + \frac{v}{\sqrt{D^2 + h^2}} \right) \exp(-k\sqrt{D^2 + h^2}) \quad (4)$$

Donde:

***B***: Brillo del cielo

***p***: Población de la ciudad

***h***: Altura efectiva de dispersión

***D***: Distancia entre el observador y la ciudad

***k***: Coeficiente de absorción de la atmosfera

***u y v***: Parámetros empíricos

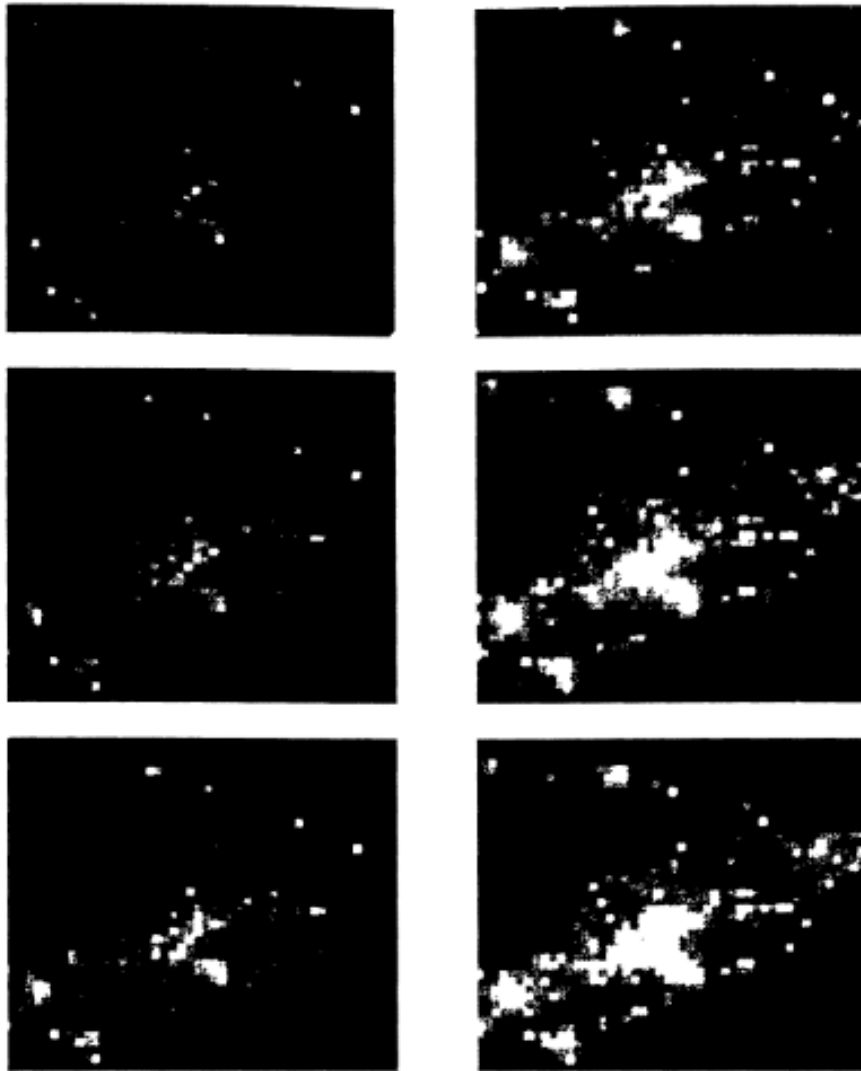


Figura.3.6. Crecimiento de la contaminación lumínica, a intervalos de 5 años, en el sur de Ontario. Desde la parte superior izquierda a la inferior derecha, los mapas son de 1950, 1955, 1960, 1965, 1970 y 1975 [14].



### 3.1.5 MODELO DE GARSTANG

Garstang [16] planteó un modelo que permite el cálculo de la luminosidad del cielo nocturno causado por una ciudad en su centro y fuera de ella, y en distancias arbitrarias del cenit. En este modelo se asume una ciudad circular de brillo uniforme, con el brillo total proporcional a la población. Donde se incluyen la dispersión molecular y la dispersión del aerosol, ajustando un parámetro para una cantidad determinada de aerosoles, y adaptando diferentes escalas de altura para moléculas y aerosoles. Además tomó como parámetros el índice de reflexión del suelo y la fracción de la luz irradiada por encima de la horizontal. Las aplicaciones se realizaron en varias ciudades, para una relación general población-distancia, brillo-distancia, y en la relación brillo-población del centro de la ciudad.

En este trabajo Garstang describe un modelo que permite predecir el resplandor del cielo, y explica las relaciones encontradas por Berry [11] Y por Walker [3]. Además intentó encontrar un modelo en el que se tomara en cuenta las características principales de la situación física, pero que al mismo tiempo fuera lo bastante simple para trabajar las aplicaciones numéricas usando un ordenador personal.

En su modelo Idealizó la ciudad en un área circular de brillo uniforme con centro C y radio R, la ciudad se encuentra en un plano horizontal. El observador está situado en O, en una altura A sobre el plano de la ciudad, y a una distancia D del centro de la ciudad. Asumió que la ciudad se encontraba a una altura H sobre el nivel del mar (figura 3.7).

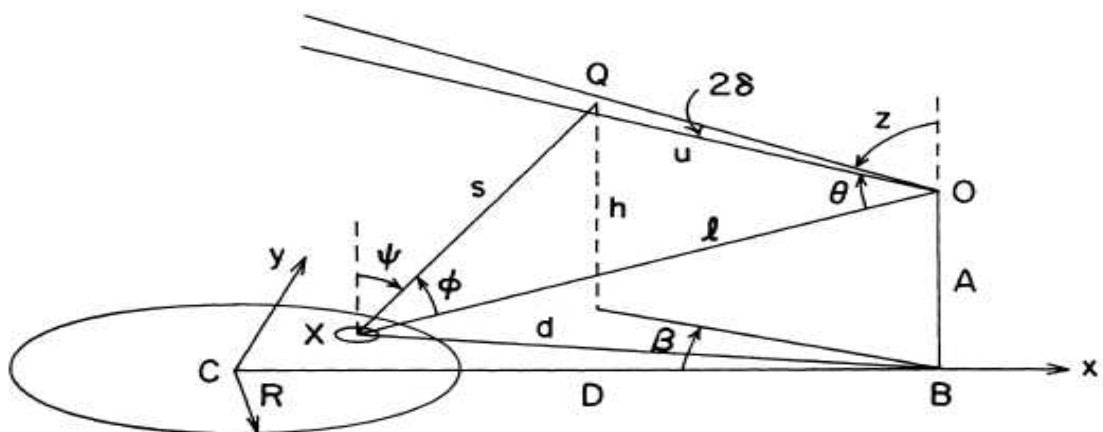


Figura.3.7. Modelo esquemático del modelo de Garstand [16]

Determinó que la uniformidad del círculo podría dar mejores resultados que un punto determinado de observación cercano a la ciudad, además el círculo uniforme podría ser usado para calcular el brillo de la noche visto desde el interior de la ciudad. En distancias grandes de una ciudad la aproximación de un punto determinado a menudo puede ser adecuada, y en todo caso la formulación matemática podría ser simplificada. Sin embargo una aproximación de un punto determinado no es adecuado cuando se consideran observaciones a distancias grandes del cenit.

En su modelo Garstang [16] [17] [18] [15] contempló la transferencia radioactiva, la dispersión molecular y de los aerosoles, los efectos de la reflexión del suelo, las diferentes altitudes de las fuentes de luz (ciudades) y los puntos de observación, la curvatura de la Tierra, y el simple bloqueo a gran escala por las características del terreno (montañas) entre la fuente de luz y el punto de observación [13].

A continuación se expone la fórmula de Garstang:

$$I = aPUD^{-2}(DS)(EF) \quad (5)$$

Donde:

**DS:** Es la dispersión por aerosoles entre la ciudad y la atmósfera

**EF:** Factor de extinción

**a:** Constante relacionada con la población

**p:** Número de habitantes

**D:** Distancia al observador

**U:** Constante

### 3.1.6 MODELO PROPUESTO POR ALBERS Y DURISCOE

En su estudio Albers y Duriscoe [19] expusieron que en el modelado de la contaminación lumínica influyen no solo los factores antropogénicos si no también

Las condiciones climáticas.

Para plantear su modelo tomaron como referencia la ley de Walker [3] y además tuvieron en cuenta el número de personas por ciudad en relación al flujo lumínico. Supusieron que la contribución de la contaminación lumínica de cada ciudad está linealmente relacionada con la población, y por otra parte incluyeron dentro de la fórmula la curvatura de la tierra. Su modelo generó un mapa aéreo de brillo cenital del cielo de los Estados Unidos. Que funciona además en el interior y a grandes distancias de los centros urbanos.

A continuación se expone su fórmula:

$$I = 11300000 pr^{-2,5} \quad (6)$$

Donde:

***I***: Es el brillo del cielo en Nanolamberts

***p***: Población de la ciudad

***r***: Factor Distancia del Observador a la ciudad en metros

### 3.1.7 MODELO PROPUESTO POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA

En La Universidad Politécnica de Cataluña Ramón San Martín Páramo y Manuel García [20] desarrollaron un modelo, conocido como Ramal UPC [21] en el que calculaban de forma más esmerada la cantidad de flujo lumínico contaminante (cantidad en lúmenes) emitido hacia el cielo. Valorando parámetros como:

- ❖ Emisión de Flujo Superior (EFS), Calcula la luz que va hacia el cielo (cantidad de luz contaminante)
- ❖ Grado Relativo de Emisión (GRE), que se basa en la EFS pero que considera el espectro de la luz contaminante.

Representaron estos valores por zonas, calles, etc. Además calcularon estos parámetros utilizando un programa de cálculo lumínico en el que realizaban simulaciones informáticas de casos tipos. Las simulaciones de casos tipos consistía en introducir la tipología de cada una de las calles en un programa de cálculo de iluminación, concretamente un modelo de interiores, pues así tenían en cuenta las reflexiones del suelo, y fachada de los edificios, es decir como afectaba las características urbanísticas en el flujo lumínico que se escapaba hacia el cielo, posteriormente dividían el caso tipo en una porción de estudio en el que representaban uno o dos segmentos de la vía pública exportando luego al resto de la calle en caso de homogeneidad.

En la figura siguiente se puede ver una representación de estos segmentos, donde los cuadros rojos representan los elementos del alumbrado vial y la malla verde la zona de análisis y de cálculo.

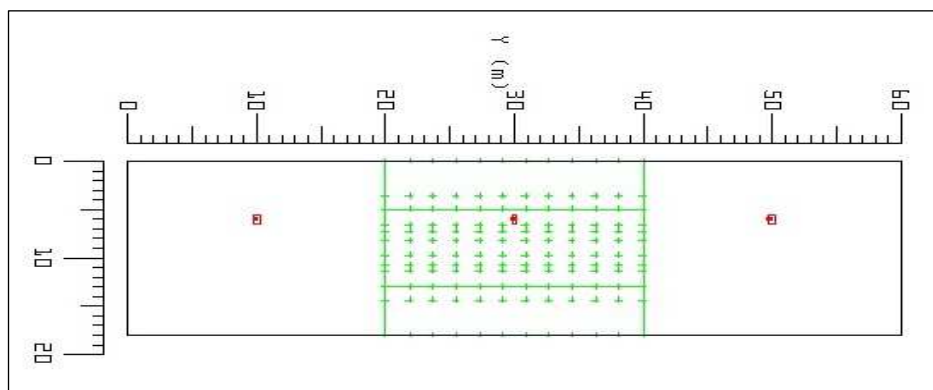


Figura.3.8. Representación de la malla de cálculo en un caso de estudio. [20]

Para ejemplificar una situación real de análisis, representaban la vía a estudiar en una habitación donde las diferentes caras eran mallas de estudio, es decir:

- La tierra: representaba la vía pública i zonas ajardinadas o no edificadas que no pertenecen a ella.
- El techo: Es el cielo y absorbe la luz que le llega, puesto que se considera luz que escapa en forma de contaminación lumínica.
- Paredes izquierda y derecha: Son las fachadas de los edificios, de los cuales conocían sus factores de reflexión.
- Paredes posterior y frontal: Consideran que transmiten con transparencia, puesto que la luz que puede pasar por estas, va a otra porción de vía, e inversa (por esta razón, a pesar de realizar sólo el análisis en una porción de la vía, se considera toda ella para el cálculo).

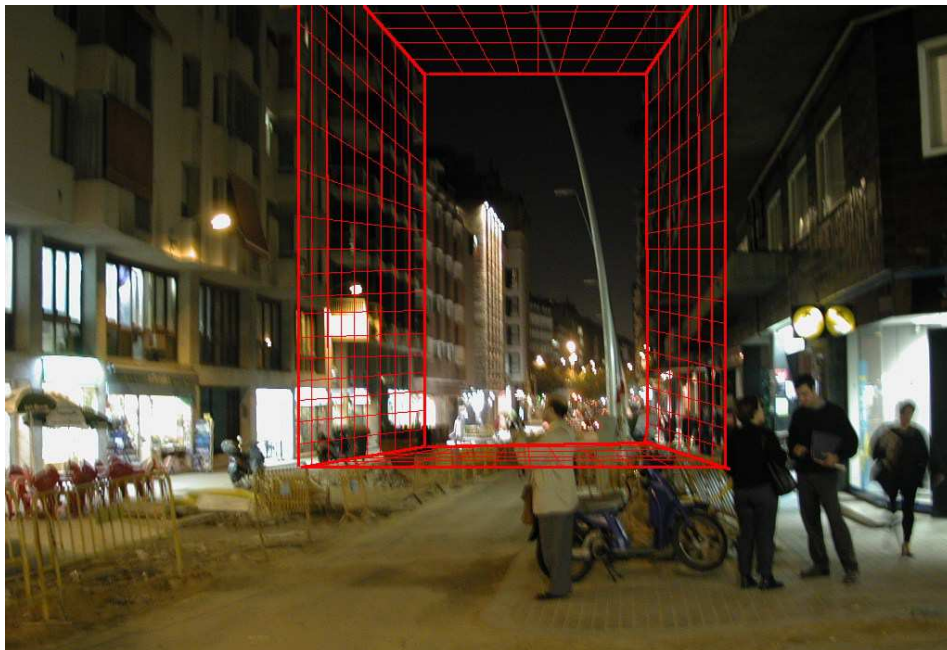


Figura.3.9. Esquema de la situación de las mallas en una situación real de análisis.  
[20]

Los resultados que obtenían de estas simulaciones les proporcionaban información sobre el flujo lumínico que llegaba a cada uno de los elementos físicos reales, relacionado con las mallas, obteniendo así parámetros importantes como:

- ◆ Emisión de Flujo Superior (EFS)
- ◆ Luz intrusa
- ◆ Luz en la vía pública
- ◆ Datos generales de la población;
  - Porcentaje de las luminarias instaladas según la tipología considerada.
  - Relación de lámparas utilizadas
  - Potencia total instalada (en KW)
  - Números de puntos de luz instalados
  - Flujo total instalado (FTI en lúmenes)
  - Niveles de iluminación estado actual
  - Nivel de alumbrado privado
- ◆ Ratios por persona:
  - Potencia instalada por habitante
  - Número de puntos de luz instalada por habitantes
  - Flujo total instalado por habitantes
- ◆ Ratios por superficie:
  - Potencia instalada por habitante
  - Número de puntos de luz instalado por unidad de superficie
  - Flujo total instalado por unidad de superficie

### 3.1.8 CINZANO, PRIMER ATLAS MUNDIAL DEL BRILLO ARTIFICIAL DEL CIELO NOCTURNO.

Cinzano [22] presentó en compañía de Falchi y Elvidge, el primer atlas mundial del brillo artificial del cielo nocturno, basándose en los datos proporcionados por los satélites de alta resolución DMSP y además modeló la propagación de la luz en la atmósfera obteniendo un cuadro global de la niebla luminosa que envuelve a la humanidad.

El estudio demuestra que las áreas que aparecen oscuras en las imágenes de los satélites, están en realidad afectadas por la contaminación lumínica causada por las urbes cercanas. La luz que va hacia el cielo desde la Tierra es revelada a través de mediciones de satélites DMSP, del programa de defensa meteorológica de la Fuerza Aérea de EEUU. Quienes han obtenido imágenes desde principios de los años setenta. El mapa muestra zonas como la de las Islas Malvinas, con una considerable cantidad de luz no equiparable con las ciudades allí existentes. Dicho resultado corresponde a aquellos lugares donde la producción de petróleo y gas es activa. Lo mismo sucede en el Mar del Norte, el mar de China y el golfo de Arabia.

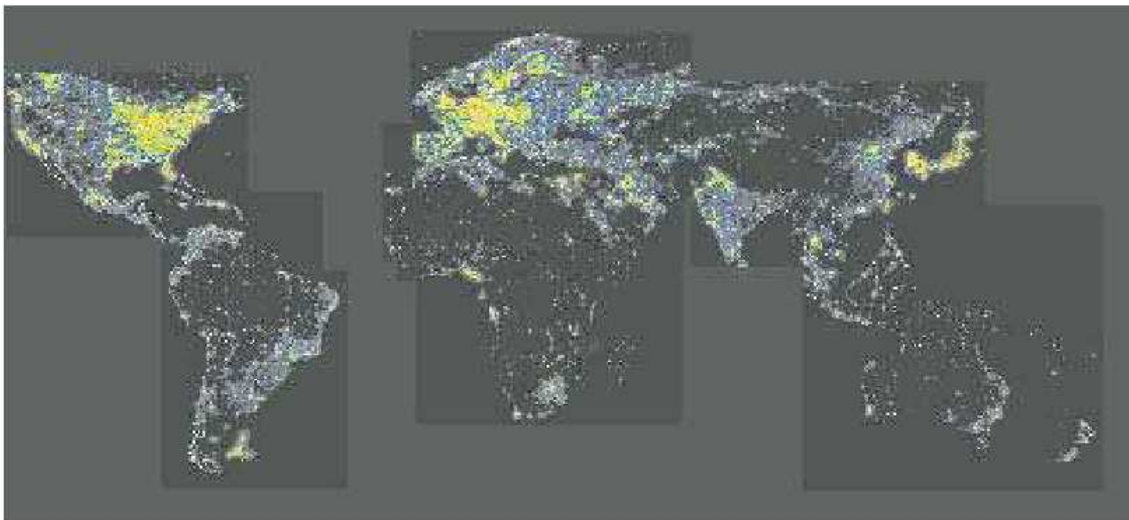


Figura.3.10. Atlas mundial del brillo artificial del cielo nocturno. [22]

En su trabajo concluye que, la contaminación lumínica del cielo no está confinada a los países desarrollados como se creía comúnmente. Menciona además que el problema es más severo en los Estados Unidos, Europa y en Japón, según lo esperado, resultando así que el 99 por ciento de los europeos y norteamericanos vive en sitios afectados, en mayor o

menor grado por este problema. Y en algunos lugares más específicos como el Este de estados Unidos, el Oeste y el centro de Europa y ciudades de Japón y Corea del Sur, el cielo está tan cargado de luz artificial que jamás alcanza un nivel de oscuridad mayor al de un crepúsculo (el período de alrededor de 1 hora que antecede a la salida del Sol o que precede a su puesta). Y además una quinta parte de la humanidad ya no puede ver la vía láctea en su cielo, lo cual marca un límite crítico en las escalas de poluciones luminosas. Pero en Estados Unidos ese porcentaje es del 70 por ciento, y en Europa, del 50 por ciento. Y, lejos de detenerse, la tendencia aumenta. Estima además que en los países más desarrollados la contaminación luminosa crece a un ritmo anual de entre 5 y 10 por ciento.

Actualmente Cinzano, Falchi y Elvidge [23] están preparando un segundo atlas de la contaminación lumínica en el que, utilizan un nuevo software LPTRAN ,y una aplicación de EGM para DMSP- OLS, gracias a esta tecnología han desarrollado un método con el que se puede predecir la distribución del brillo artificial del cielo nocturno en cualquier sitio del mundo, en cualquier longitud de onda visible para una amplia gama de situaciones atmosféricas y la densidad de radiación artificial en la atmósfera a través del territorio.

### **3.1.9 MODELO PLANTEADO POR AUBÉ**

Aubé [24] propone una metodología que vincula un modelo de la contaminación lumínica en 3D con las mediciones de contaminación de luz in situ. Su planteamiento básicamente es ajustar un valor de AOD (Atenuación óptica del aerosol en una longitud de onda dada) en el modelo con el fin de adaptarse a la contaminación lumínica. Su modelo llamado ILLUMINA computa la dispersión molecular y de los aerosoles, y la absorción de aerosol. Además tiene en cuenta la heterogeneidad espacial en la geometría angular de iluminación, la distribución espectral teniendo en cuenta la iluminación, la reflectancia espectral y la topografía.

Aubé [24] adquirió los datos espectrales con un espectrómetro en varios lugares de Estados Unidos y Canadá, se centró en las líneas espectrales que representan determinados tipos de iluminación (de sodio de alta presión, halogenuros metálicos y sodio de baja presión). Y a continuación utilizó estos datos como entrada a su modelo de iluminación, utilizando una técnica iterativa, y determinó la profundidad óptica del aerosol al comparar los resultados del modelo con los datos obtenidos con el espectrómetro. [8].



En el modelo de Aube, la intensidad de la luz espectral, tal como se recibe por un espectrómetro colocado arbitrariamente, es:

$$I \approx I_1 + I_{r1} + I_2 + I_{r2}, \quad (7)$$

Donde:

$I$  = Brillo del cielo

$I_1$  = Es la intensidad simple de contaminación lumínica dispersada.

$I_{r1}$  = Es la primera intensidad dispersada después de reflejarse en la bóveda.

$I_2$  = Es la intensidad dispersada de segundo orden.

$I_{r2}$  = Es la intensidad dispersada de segundo orden después de reflejarse en la bóveda.

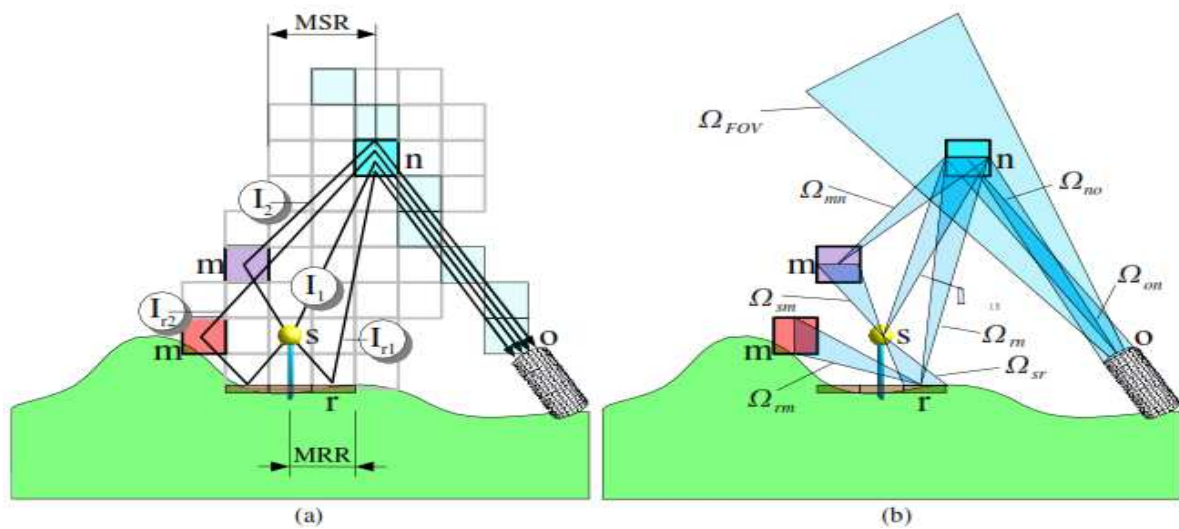


Figura.3.11. Esquema de la modelización geométrica del modelo ILLUMINA [24]



A continuación se expone su fórmula:

$$I = IT \times RN \times T \times D + \int_0^H (IG \times T \times D \times h^{-2}) dh \quad (7)$$

Donde:

*IT* = Flujo lumínico de la ciudad

*RN* = Reflexión de la ciudad

*T* = Transmisión

*D* = Dispersión

*IG* = Comportamiento del flujo lumínico tomando en cuenta el modelo de Garstang

*h* = Altura de la nube o de la capa efectiva de la atmósfera

### 3.2 CONCLUSIONES

Este capítulo se estructuró teniendo en cuenta los objetivos propuestos en esta tesis doctoral, y al analizar las investigaciones que hasta el momento se han planteado en materia de contaminación lumínica, podemos concluir que:

- ❖ Los modelos matemáticos desarrollados en los años 70 como los de Walker [4] y Treanor [9] permiten calcular el grado de resplandor nocturno en función de una serie de constantes; la distancia a la fuente de emisión y el número de habitantes de la población, pero no tiene en cuenta el flujo instalado real, la tipología de las lámparas, ni los factores de reflexión característicos; parámetros importantes en la evaluación de la contaminación lumínica.
- ❖ Los modelos propuestos en los años 90 como los de Garstang [16] y Cinzano [22] son más fiables, ya que tienen en cuenta más variables que sus antecesores. Estos

últimos estudios incluían el flujo instalado en el alumbrado público, la cantidad de partículas en suspensión, la humedad relativa, entre otras variables, etc., determinando así de forma matemática el resplandor sobre la ciudad considerando su orografía local.

- ❖ El Ramal UPC [21] desarrollado en la Universidad Politécnica de Cataluña, calcula de forma más detallada la cantidad de flujo lumínico contaminante (cantidad en lúmenes). Valora parámetros como: Emisión de Flujo Superior (EFS) y Grado Relativo de Emisión (GRE), y representa estos valores por zonas, calles, etc. Para el cálculo de estos parámetros utiliza un programa de cálculo en el que realizaban simulaciones informáticas de casos tipos, teniendo en cuenta los datos reales de todas las situaciones (tipología de calles) y fuentes de contaminación (características específicas del alumbrado utilizado).
- ❖ Alguno de los modelos expuestos en este capítulo solo tienen en cuenta como parámetro de evaluación, la magnitud del flujo contaminante emitido al medio, pero ninguno de ellos caracteriza la intensidad luminosa valorando su distribución espacial, información importante según demuestran los estudios realizados por Cinzano y Díaz Castro [26].
- ❖ Y por ende ninguno de estos modelos relaciona la caracterización (distribución espacial) de la intensidad luminosa teniendo en cuenta, no solo la magnitud de las instalaciones sino también, las características fotométricas, factores de forma y reflexión de los espacios iluminados presentes en un caso de estudio.
- ❖ Por otra parte, alguno de los modelos son empíricos y solo se fundamentan en la experiencia del investigador y en su percepción al observar el fenómeno pero no han sido probados ni contrastados con datos de mediciones reales.

Lo expuesto anteriormente motiva la conveniencia de desarrollar el modelo que se propone en esta investigación, y poder así paliar de forma más precisa el fenómeno de la contaminación lumínica, al conocer la distribución espacial de la intensidad luminosa y la incidencia que tienen los diferentes parámetros que intervienen en cada caso de estudio sobre dicha distribución. Es por ello que al analizar cada uno de los modelos expuestos en este capítulo, decidimos tomar como referencia el Ramal UPC para desarrollar esta tesis, ya que este modelo contempla en su análisis variables que se ajustan a la realidad de los casos estudiados, utilizando parámetros reales.

### 3.3 BIBLIOGRAFÍA

- [1] P. Cinzano, *Inquinamento luminoso e protezione del cielo notturno*. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti-Memorie di scienze fisiche, mathematiche e naturali, 1997, p. 225.
- [2] C. T. Elvey and F. E. Roach, "A Photoelectric Study of the Light from the Night Sky," *Astrophys. J.*, vol. 85, p. 213, 1937.
- [3] M. Walker, "The California site survey," *Publ. Astron. Soc. Pacific*, vol. 82, no. 314, pp. 672–698, 1970.
- [4] M. F. Walker, "The effects of urban lighting on the night sky," *Publ. Astron. Soc. Pacific*, vol. 89, no. June, pp. 405–409, 1977.
- [5] T. N. Selden, "A protocol for conducting a light pollution survey using a digital camera." ASHLAND, Virginia., 2001.
- [6] IDA, "Estimating the level of sky glow due to cities," *The International Dark-Sky Association*. [Online]. Available: <http://www.darksky.org>.
- [7] F. C. Bertiau, E. de Graeve, and P. J. Treanor, "The artificial night-sky illumination in Italy," *Vatican Obs.*, vol. 1, pp. 159 – 179, 1973.
- [8] R. C. Shirkey, "A model for nighttime urban illumination," 2006.
- [9] P. J. Treanor, "A simple propagation law for artificial night-sky illumination," *Obs.*, vol. Vol. 93, pp. 117–120, 1973.
- [10] K. C. . Cabello A.J., *Manual AADL "Iluminación: Luz – Visión – Comunicación."* Buenos Aires: Asociación Argentina de Luminotecnia, 2001, pp. 297–307.

- [11] R. L. Berry, "Light pollution in Southern Ontario," *J. R. Astron. Soc. Canada*, vol. 70, p. 97, 1976.
- [12] C. Leinert, S. Bowyer, L. K. Haikala, M. S. Hanner, M. G. Hauser, A.-C. Levasseur-Regourd, K. Mann, I.; Mattila, W. T. Reach, W. Schlosser, H. J. Staude, G. N. Toller, J. L. Weiland, J. L. Weinberg, and A. N. Witt, "The 1997 reference of diffuse night sky brightness," *Astron. Astrophys. Suppl.*, vol. 127, pp. 1–99, 1998.
- [13] C. B. Luginbuhl, D. M. Duriscoe, C. W. Moore, A. Richman, G. W. Lockwood, and D. R. Davis, "From the ground up II: sky glow and near-ground artificial light propagation in flagstaff, Arizona," *Publ. Astron. Soc. Pacific*, vol. 121, pp. 204–212, 2009.
- [14] R. Pike, "A simple computer model for the growth of light pollution.," *J. R. Astron. Soc. Canada*, vol. 70, p. 116, 1976.
- [15] R. H. Garstang, "Light pollution modeling," in *Light Pollution, Radio Interference, and Space Debris, ASP Conference Series*, 1991, vol. 17, p. 56.
- [16] R. H. Garstang, "Model for artificial night-sky illumination," *Publ. Astron. Soc. Pacific*, vol. 98, p. 364, 1986.
- [17] R. H. Garstang, "The status and prospects for ground-based observatory sites," *Annu. Rev. Astron. Astrophys.*, vol. 27, pp. 19–40, 1989.
- [18] R. H. Garstang, "Night-sky brightness at observatories and sites," *Astron. Soc. Pacific*, vol. 101, pp. 306–329, 1989.
- [19] S. Albers and D. Duriscoe, "Modeling light pollution from population data and implications for National Park Service lands," *George Wright Forum*, vol. 18, pp. 56–68, 2001.
- [20] M. . S. M. P. García Gil, "Diagnòstic de contaminació lumínica i experiència pilot d'actuacions de millora a el Masnou," Universitat Politècnica de Catalunya, 2001.
- [21] R. San Martín Páramo, M. García Gil, and H. Solano Lamphar, "Metodologia RAMAL-UPC para análisis cuantitativo de la contaminación lumínica," 2009.
- [22] P. Cinzano, F. Falchi, and C. D. Elvidge, "The first world atlas of the artificial night sky brightness," *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, vol. 328, pp. 689–707, 2001.
- [23] P. Cinzano, F. Falchi, and C. D. Elvidge, "Recent progresses on a second world atlas of the night-sky brightness—LPTRAN/LPDART realistic models, tomography of light

pollution, accurate validation methods and extended satellite data analysis,” in *In meeting of the IAU Comm (Vol. 50).*, 2006.

- [24] M. Aubé, L. Franchomme-Fossé, P. Robert-Staehler, and V. Houle, “Light pollution modelling and detection in a heterogeneous environment: toward a night-time aerosol optical depth retrieval method,” *Opt. Photonics 2005*, pp. 589012–589012, 2005.
- [25] M. Kocifaj, “Light-pollution model for cloudy and cloudless night skies with ground-based light sources.,” *Appl. Opt.*, vol. 46(15), pp. 3013–3022, 2007.
- [26] P. Cinzano and F. J. Diaz Castro, “The artificial sky luminance and the emission angles of the upward light flux.,” *Mem. della Soc. Astron. Ital.*, vol. 71, p. 251, 2000.

## SEGUNDA PARTE:

### FORMULACIÓN DE LA PROPUESTA Y APLICACIÓN METODOLÓGICA

- *Propuesta Metodología*
- *Aplicación de la metodología a  
un caso de estudio.*





## **CAPÍTULO 4. PROPUESTA METODOLÓGICA**

### **INTRODUCCIÓN**

En este capítulo se plantea un nuevo modelo de cálculo basado en un análisis vectorial, que modeliza la contaminación lumínica en entornos urbanos, el cual fue perfilado al inicio de esta investigación, y fundamentado gracias a la recopilación bibliográfica. Donde se plantea una serie de pasos metodológicos, encaminados a cuantificar, modelizar y analizar la distribución espacial de la intensidad luminosa emitida en direcciones no útiles, causado por los diferentes tipos de instalaciones de alumbrado artificial. Directrices que sirven para analizar los posibles casos de estudio que pueden presentarse en un núcleo urbano, y que nos ayudan a determinar la incidencia que las diferentes variables presentes en cada uno de ellos, ejerce sobre la caracterización de la intensidad luminosa contaminante. Variables como las características geométricas y reflexivas del lugar analizado, características fotométricas de las luminarias y disposición de estas en el espacio, la presencia de arbolado viario y la regulación de los niveles de iluminación.

Para ello se plantea una metodología de cálculo vectorial que además de las variables mencionadas anterior mente, tiene en cuenta el azimut de cada uno de los casos de estudio, y que permite la caracterización de la intensidad luminosa, emitido por una instalación de alumbrado exterior con la ayuda de un programa informático de cálculo lumínico. En la que se correlacionan los resultados obtenidos con las variaciones aplicadas a las diferentes variables presentes en cada caso, determinando así la incidencia que estas tienen sobre la distribución espacial, asimismo se formulan las pautas para interpretar los resultados arrojados por el programa de cálculo y los pasos para representar dichos resultados en dos y tres dimensiones.

#### 4. PROPUESTA DE UN NUEVO MODELO

La investigación científica es un proceso libre y creativo. Sin embargo, esto no significa que carezca de sistematicidad y organización, ya que todo proyecto de investigación implica una serie de pasos metodológicos, que guían el trabajo científico, con la finalidad de resolver los problemas planteados. Así pues, al tener en cuenta los objetivos por los cuales se propuso desarrollar esta tesis, se hace evidente establecer una metodología cuyas técnicas y procedimientos sirvan de pauta para caracterizar la distribución fotométrica de la luz contaminante en el espacio. En este apartado, se expone el modelo que se propone con esta tesis y que surgió del análisis de la investigación bibliográfica realizada, en la que se hizo evidente la carencia de una metodología capaz de modelizar y cuantificar la distribución espacial de la intensidad luminosa emitido en direcciones no útiles, causados por los diferentes tipos de instalaciones de alumbrado artificial.

Este nuevo modelo funciona como herramienta de apoyo a futuras investigaciones encaminadas a conocer la distribución fotométrica de la contaminación lumínica en una población, y a identificar los posibles parámetros que inciden directa o indirectamente en el aumento de este fenómeno. Es decir que proporciona información sobre la trayectoria e incidencia de la intensidad luminosa en la bóveda celeste, o en otros términos “la intensidad (cd) que se emite en cada dirección del espacio”, y además determina la incidencia que los diferentes parámetros, tienen sobre la distribución espacial la luz contaminante, a través de la utilización de una metodología que propone la aplicación de consideraciones vectoriales en cada caso de estudio.

Para proponer este nuevo modelo fue necesario realizar un planteamiento inicial, en el que se identificaran los posibles casos de estudio que pueden presentarse en una población, para ello decidimos tomar como referencia el modelo desarrollado por el Grupo de Estudios Luminotécnicos de la UPC conocido como RAMAL-UPC [1] y aplicarlo con algunas modificaciones en sus líneas maestras de investigación, decidimos tomar este modelo como referencia ya que contempla en sus análisis variables que se ajustan a la realidad de los casos estudiados, puesto que utiliza parámetros reales.

Teniendo estructurado el planteamiento inicial y definido los casos de estudio se aplican las siguientes etapas de la metodología, que consisten en la caracterización de la distribución

fotométrica de la luz a través de simulaciones y análisis informáticos de los casos de estudio, al utilizar una metodología vectorial, cuyos resultados se correlacionaron con las variaciones aplicadas a las diferentes variables presentes en cada caso, determinando así la incidencia que estas tienen sobre la distribución espacial de intensidad luminosa contaminante.

#### **4.1 ESTUDIO DEL CASO DE ANÁLISIS**

Para realizar un planteamiento inicial e identificar los focos contaminantes en una población, teniendo en cuenta su estructura morfológica, es necesario agrupar los diferentes casos de estudio, según sus características urbanísticas y de alumbrado. Para ello se consultó el modelo propuesto por San Martín Páramo [1] y desarrollado por el Grupo de Estudios Luminotécnicos de la Universidad Politécnica de Cataluña, conocido como RAMAL-UPC. Esta metodología cuantifica de manera más precisa la cantidad de flujo emitido hacia el cielo. En la que se consideran las características geométricas del lugar analizado, las características fotométricas de las luminarias, las reflexiones del flujo en pavimentos (de diferentes cementos y bajo diferentes circunstancias) y las reflexiones en paredes laterales. Además incluye en la estimación los alumbrados privados considerados como emisores difusos (Ventanas, escaparates, rótulos publicitarios, entre otros) [2].

Sin embargo aunque esta metodología contempla los casos de estudio teniendo en cuenta sus características urbanísticas y de alumbrado, proponemos utilizar un parámetro importante dentro de esta clasificación, como lo es, la regulación de los niveles de iluminación, ya que diversos estudios han demostrado que, las instalaciones de alumbrado público que están innecesariamente iluminadas con un nivel que corresponde a un tráfico intenso de vehículos y peatones durante toda la noche, no solo tienen una pérdida de potencia eléctrica, dinero y recursos, sino que contribuye a la contaminación en forma de emisiones de CO<sub>2</sub>, polución lumínica y deslumbramiento molesto.

Por otra parte esta metodología omite un parámetro que no se engloba dentro de las características urbanísticas y de alumbrado, y que nos ayudaría a obtener resultados más fiables y cercanos a la realidad de cada caso. Ya que es un parámetro que siempre está presente en una población y proporciona singularidad al espacio estudiado, como lo es el

arbolado viario. Para valorar su incidencia realizamos diversos planteamientos en un determinado caso de estudio y posteriormente comparamos los resultados obtenidos, determinando así una influencia relevante de estos sobre la distribución espacial de la distribución luminosa contaminante.

Cabe destacar que también contemplamos otros parámetros presentes en una población como los vehículos aparcados en la calzada y el mobiliario urbano. Pero al evaluar los valores porcentuales obtenidos en un análisis comparativo, pudimos apreciar que estos parámetros no incidían de manera relevante sobre el flujo lumínico contaminante y sobre la distribución de la intensidad luminosa resultante. A continuación reflejamos de manera muy resumida las conclusiones obtenidas de dicho análisis, aunque los detalles de este estudio se reflejan con más detalle en el Anexo IV.

#### CONCLUSIONES AL ANALIZAR LA INCIDENCIA DE LOS VEHÍCULOS APARCADOS

Al analizar los valores porcentuales obtenidos, y al comparar los casos tipo con y sin vehículos aparcados en la calzada, podemos apreciar que este parámetro no incide de manera relevante en la Emisión de Flujo Superior (EFS), y por ende tampoco influye en la distribución fotométrica de la intensidad luminosa contaminante.

- ✓ El promedio de los valores relativos al comparar el EFS [Klm], en los casos tipo estudiados muestran que: **cuando se valora la presencia de vehículos aparcados en la calzada los resultados obtenidos solo disminuyen un 3,5%, respecto a los casos tipo en los que no se valora este parámetro.**
- ✓ El promedio de los valores relativos al comparar las intensidades [cd] obtenidas, en los casos tipo estudiados muestran que: **cuando se valora la presencia de vehículos aparcados en la calzada los resultados obtenidos solo disminuyen un 4%, respecto a los casos tipo en los que no se valora este parámetro.**

#### CONCLUSIONES AL ANALIZAR LA INCIDENCIA DEL MOBILIARIO URBANO

Al analizar los valores porcentuales obtenidos, y al comparar los casos tipo con y sin mobiliario urbano, podemos apreciar que este parámetro no incide de manera relevante en la Emisión de Flujo Superior (EFS), y por ende tampoco influye en la distribución fotométrica de la intensidad luminosa contaminante.

- ✓ El promedio de los valores relativos al comparar el EFS [Klm], en los casos tipo estudiados muestran que: **cuando se valora la presencia de mobiliario urbano los resultados obtenidos solo disminuyen un 2%, respecto a los casos tipo en los que no se valora este parámetro.**
- ✓ El promedio de los valores relativos al comparar las intensidades [cd] obtenidas, en los casos tipo estudiados muestran que: **cuando se valora la presencia de mobiliario urbano los resultados obtenidos solo disminuyen un 3%, respecto a los casos tipo en los que no se valora este parámetro.**

Y por último, para finalizar este apartado proponemos las siguientes puntualizaciones respecto a la tipología de luminarias y lámparas teniendo en cuenta la singularidad de cada población:

- Actualizar la clasificación que corresponde a la tipología de las luminarias teniendo en cuenta el inventario de la población estudiada y por ende modificar el flujo hemisférico superior.
- Actualizar o modificar la clasificación de las lámparas teniendo en cuenta el inventario de la población y las nuevas tendencias en iluminación.

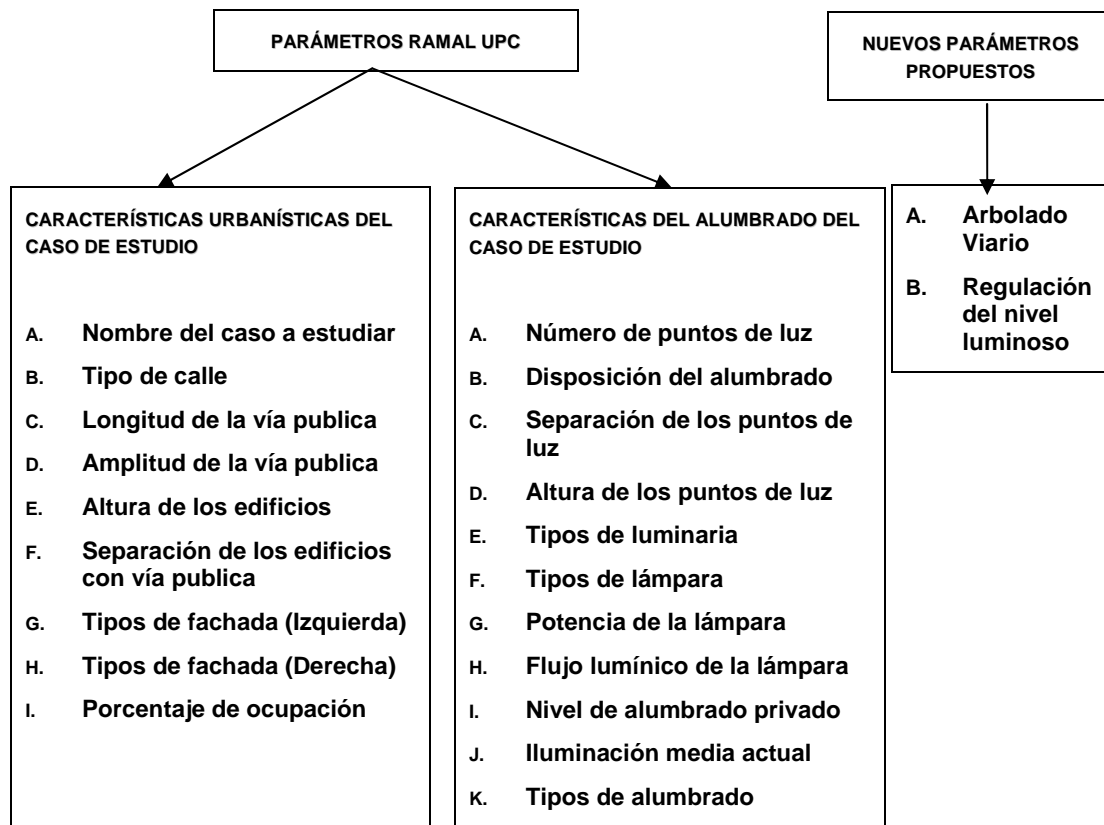


Figura 4.1. Esquema sobre parámetros Ramal UPC [1] y nuevos parámetros propuestos.

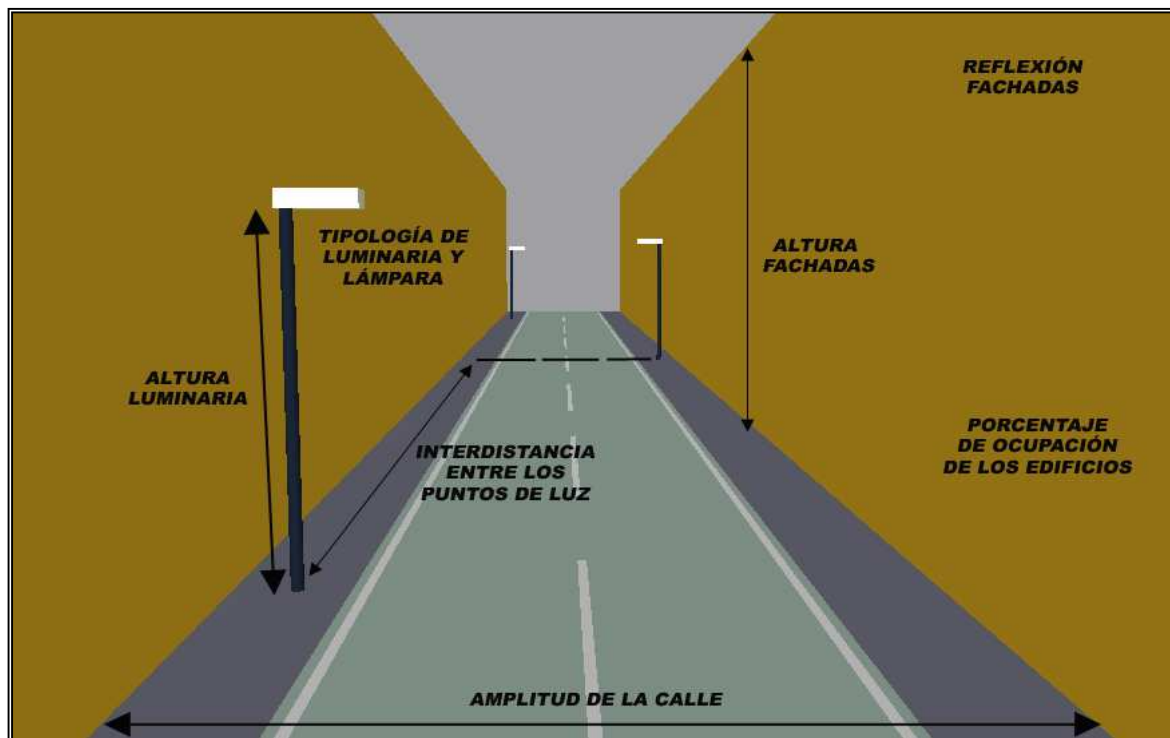


Figura 4.2. Simulación gráfica de los diversos parámetros en un caso de estudio

#### 4.1.1 PARÁMETROS RAMAL UPC

##### 4.1.1.1 PARÁMETROS RELACIONADOS CON LAS CARACTERÍSTICAS URBANÍSTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO

- **Nombre del caso a estudiar:** Normalmente el de la calle, excepto si posee características diferentes a diferentes secciones o parte de la vía, en tal caso será dividida por números romanos. Es decir, si un caso cambia sus características, se consideran dos casos a estudiar (o más) y se denominan por ejemplo:

- C. Sant Miquel (I)
- C. Sant Miquel (II)

Dando a entender que el caso de estudio relacionado con el C. Sant Miquel se dividirá en dos casos, ya que algunos de los parámetros de estudio ha cambiado de forma significativa a lo largo de este.

- **Tipos de calle:** aquí se determina el uso de la vía, que marcará el nivel de iluminación que deberá tener. Por eso se ha desarrollado la siguiente tabla, que relaciona un código numérico, con un tipo de vía, y un nivel de iluminación recomendado por la CIE.

Código	Tipos de vía	Iluminación recomendada [lux]
1	Autopista o autovías	15-20
2	Carreteras generales para vías urbanas muy transitadas	15-20
3	Vías de la ciudad de gran tránsito i uso de viandantes	15-20
4	Vías urbanas bastante transitadas	10-15
5	Vías urbanas poco transitadas	10
6	Vías en zonas residenciales muy poco transitadas	5-10

Tabla 4.1. Promedio Recomendaciones de niveles de iluminación en las vías públicas [21] citado por [2].



- **Longitud [m]:** Extensión en metros del caso a estudiar
- **Anchura [m]:** Amplitud de la vía pública, (Comprendiendo aceras, calzada, etc...)
- **Altura de los edificios [m]:** Altura media de los edificios que delimitan la vía. (casas, oficinas, fábricas...)
- **Separación de los edificios con la vía pública [m]:** La separación (normalmente debido a jardines particulares) de la fachada de los edificios con las aceras (o calzada directamente en caso de que no existan), y que aumenten la anchura real del caso a estudiar.
- **Tipo de fachada izquierda:** Para determinar el factor de reflexión de cada una de las fachadas de las vías, se tomaron como referencia una serie de casos tipos:

Tipo de fachada	Factor de reflexión
No existe	0
Obra vista	0,2
Gris, estucado	0,3
Suave Estucado	0,5
Pintura blanca	0,6
Mármol blanco	0,7

Tabla 4.2. Factores de reflexión en fachada [1].

Estos resultados se obtuvieron realizando un promedio de la iluminancia i la luminancia calculada en fachadas de diferentes casos tipos y suponiendo que la superficie era difusa, para ello se utilizó la siguiente fórmula:

$$L = \frac{E \times \rho}{\pi} \quad (1)$$

Donde:

$L$ = es la luminancia,  $E$ = la iluminancia, y  $p$ = es el Coeficiente de Reflexión de las superficies. Se consideran reflexiones difusas, y por esto son correctas las medidas de luminancia desde cualquier dirección.

- **Tipo de fachada derecha:** Igual que la izquierda.
- **Porcentaje de ocupación:** Este parámetro determina que tan ocupada está la vía pública por edificios. Es decir, si por ejemplo estamos a una calle del casco antiguo, normalmente el porcentaje será muy alto pues el espacio está prácticamente ocupado a en su totalidad, dando la sensación de una habitación, en la cual el techo es el cielo. Aún así, en una zona residencial de viviendas unifamiliares, debido a la separación entre fachadas, jardines, etc., el porcentaje será más bajo.

Se consideran 3 tipos de ocupación:

Código	Nivel de ocupación	Porcentaje
1	Bajo	0%
2	Medio	50%
3	Alto	100%

Tabla 4.3. Niveles de ocupación de los edificios [1].



Figura 4.3. Ejemplo de una calle con nivel de ocupación alto.



Figura 4.4. Ejemplo de una calle con nivel de ocupación medio



Figura 4.5. Ejemplo de una calle con nivel de ocupación bajo

#### 4.1.1.2 PARÁMETROS RELACIONADOS CON LAS CARACTERÍSTICAS DEL ALUMBRADO DEL CASO DE ESTUDIO.

- **Número de puntos de luz:** Puntos de luz existentes en cada caso de estudio
- **Disposición:** Distribución del alumbrado. Se consideran las siguientes posibilidades:

Disposición de los puntos de luz
Tresbolillo
Unilateral
central
Bilateral o Pareada
Singular

Tabla 4.4. Disposición de puntos de luz [1].

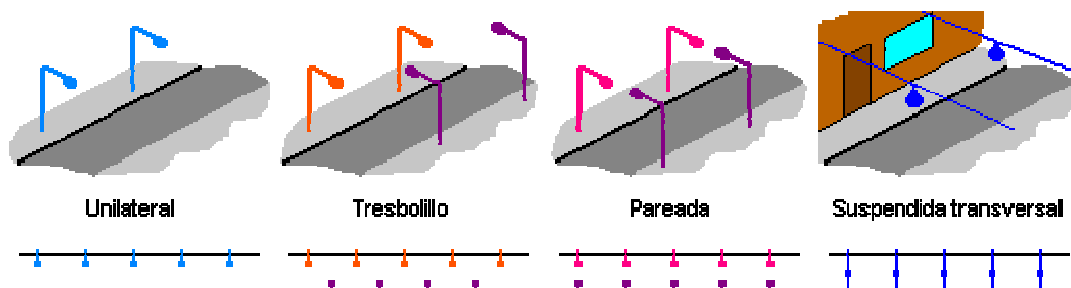


Figura 4.6. Disposición de las luminarias en la vía [23]

- **Separación [m]:** De los puntos de luz. En metros. En el caso de tres bolillos se tendrá en cuenta un paso para calcular su separación
- **Altura [m]:** Altura del punto de luz.
- **Tipo de lámpara:** Tipo de lámpara instalada cada punto de luz.

	Lámpara
1	Vapor de mercurio
2	Vapor de sodio a baja presión
3	Vapor de sodio alta presión
4	Fluorescentes
5	Halogenuros
6	Incandescencia
7	Mescla
8	LED

Tabla 4.5. Tipología de lámparas

- **Potencia de la lámpara [W]:** Vatios instalados en las lámparas.
- **Flujo lumínico de la lámpara [lm]:** Flujo lumínico nominal de la lámpara estudiada.
- **Nivel de alumbrado privado:** Los niveles de alumbrado privado se clasifican en la siguiente tabla:

Nivel de iluminación privada	Definición	Influencia a la C.L. A-B	Influencia a la C.L. C-D	Influencia a la C.L. E-F
Muy baja	Ventanas y particulares	5%	10%	15%
Baja	Anterior más iluminación particular	10%	15%	20%
Media	Anteriores más carteles comerciales	15%	25%	40%
Alto	Anteriores más iluminación de grandes áreas	Singular	Singular	Singular
Muy alto	Anterior desmesurada	Singular	Singular	Singular

Tabla 4.6. Nivel de alumbrado privado y EFS. [1]

Los porcentajes de influencia de la contaminación lumínica del alumbrado privado se han determinado mediante simulaciones similares a las realizadas en este estudio de contaminación lumínica en la población del Masnou, a partir de casos tipos reales midiendo luminancias, iluminancias, superficies... Están extraídas de estudios publicados en el CEI. En concreto de "Estudios de contaminaciones lumínica mediante mediciones casos reales y simulaciones informáticas". A continuación se explicara brevemente el método expuesto en este estudio y que utilizamos como referencia:

Para la modelización e informatización de los casos tipos, se han incluido luminarias fluorescentes difusor opal (que generan una distribución lumínica prácticamente Lambertiana), con un flujo lumínico igual a:

$$\phi = L_{MEDIA} \cdot \pi \cdot S \quad (2)$$

Donde  $L_{MEDIA}$  es la luminancia media de la superficie (de valor  $S$ ) analizada (anuncios, carteles publicitarios, aparadores...).

En el caso en que se considere la iluminación privada alta o muy alta, se tratara individualmente, mediante la simulación de los casos concretos (Casos singulares).

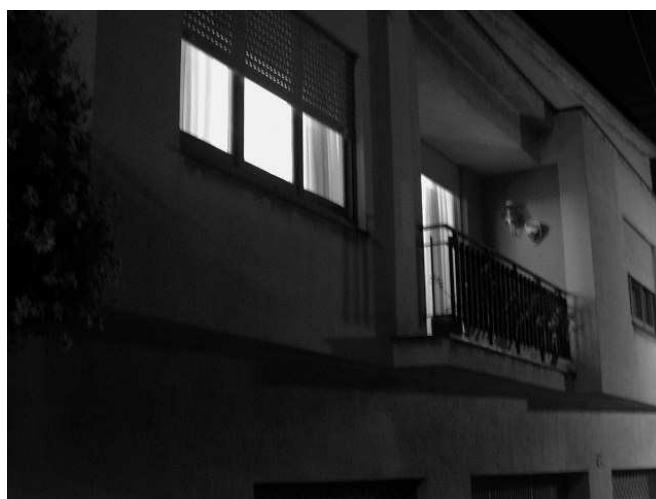


Figura 4.7. Ejemplo de alumbrado privado muy bajo [22]



Figura 4.8. Ejemplo de alumbrado privado bajo [22].



Figura 4.9. Ejemplo de alumbrado privado medio [22].



Figura 4.10. Ejemplo de alumbrado privado alto [22]

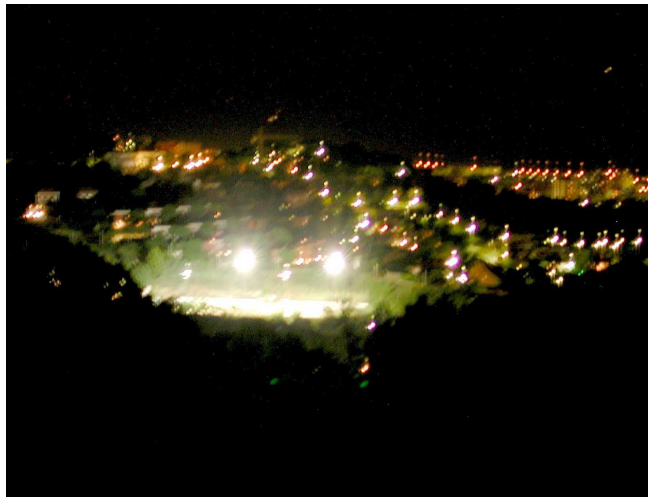


Figura 4.11. Ejemplo de alumbrado privado muy alto [22].

- **Iluminación media actual:** Niveles de iluminación media en vía pública, y catalogada según la siguiente tabla:

ítem	Intervalo de niveles de iluminación [Lux]
A	0-5
B	5-10
C	10-15
D	15-25
E	25-35
F	35-50
G	50-100
H	100-...

Tabla 4.7. Clasificación de los niveles de iluminación. [1]

- **Tipos de iluminación:** Clasificación de los sistemas de alumbrado que hay instalado en cada zona, según su origen:



- **Público municipal:** Instalaciones de alumbrado viario y peatonal, que gestiona directamente el ayuntamiento.
- **Público extra municipal:** se trata de la instalación pública y viaria, que gestionan entidades públicas, que no son directamente el ayuntamiento. Pueden ser autopistas, carreteras importantes...
- **Lúdico:** Iluminación de monumentos, zonas deportivas, puertos deportivos...
- **Singular:** Iluminación de aparcamientos, gasolineras, grandes centros comerciales...

#### 4.1.2 PROPUESTA DE LOS NUEVOS PARÁMETROS

##### 4.1.2.1. ARBOLADO VIARIO

Proponemos la utilización de este parámetro ya que el arbolado viario desempeña un papel muy importante en las ciudades, especialmente en el contexto actual del cambio climático. Para estandarizarlo fue necesario investigar las normativas vigentes, y en la actualidad existe la ISO 14001 [3] que expone la implantación de un sistema de gestión ambiental, pero no hay ninguna normativa que estipule la gestión del arbolado viario en una población. Por ejemplo en España según el artículo 25.2 de la Ley 7/85, de 2 de abril, Cada municipio tiene plenitud de competencias en relación al medio ambiente urbano: en particular parques y jardines públicos [4]. Es decir que no existe ninguna normativa que estipule la utilización del arbolado viario teniendo en cuenta las características urbanísticas de una calle.

Por lo anterior proponemos una clasificación del arbolado viario en aquellos casos en los que no se posea información sobre este parámetro. Para proponer las siguientes tablas se tomo como referencia el Plan de Gestión del Arbolado Viario de la ciudad de Barcelona [5].

Clasificación	Dimensiones
<b>Árbol de porte pequeño</b>	Diámetro de copa inferior a 4 m. y altura menor de 6m.
<b>Árbol de porte mediano</b>	Diámetro de copa entre a 4 m. y 6m. Y altura entre 6 y 15m.
<b>Árbol de porte grande</b>	Diámetro de copa mayor a 6 m. y altura superior a 15m.

Tabla 4.8. Clasificación de los arboles según sus dimensiones. [5]

Disposición del arbolado
Tresbolillo
Lateral
central
Bilateral
Singular

Tabla 4.9. Disposición del arbolado. [5]

Clasificación	Disposición del arbolado
<b>Calles estrechas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aquellas que tienen un ancho de acera inferior a 3,5 metros, donde se plantan especies de porte pequeño.</li> <li>➤ La distancia mínima entre los árboles y los puntos de luz será de 3 m, y la distancia de plantación entre árboles de 7 m.</li> </ul>
<b>Calles medianas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aquellas que tienen un ancho de acera entre 3,5 y 6 metros, donde se plantan especies de porte mediano.</li> <li>➤ La distancia mínima entre los árboles y los puntos de luz será de 4.5 m, y la distancia de plantación entre árboles de 9 m.</li> </ul>
<b>Calles anchas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aquellas que tienen un ancho de acera superior a los 6 metros, donde se plantan especies de porte grande.</li> <li>➤ La distancia mínima entre los árboles y los puntos de luz será de 6.5 m, y la distancia de plantación entre árboles de 13 m.</li> </ul>

Tabla 4.10. Disposición del arbolado según las calles. [5]

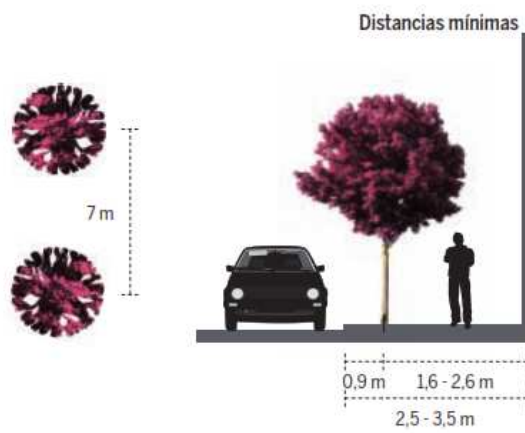


Figura 4.12. Disposición del arbolado para calles estrechas [5] .

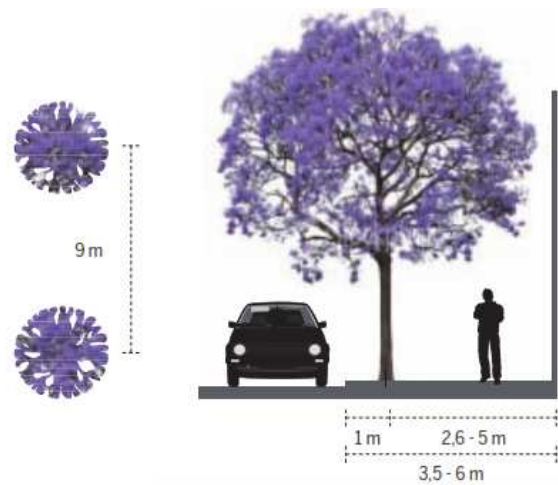


Figura 4.13. Disposición del arbolado para calles medianas [5] .

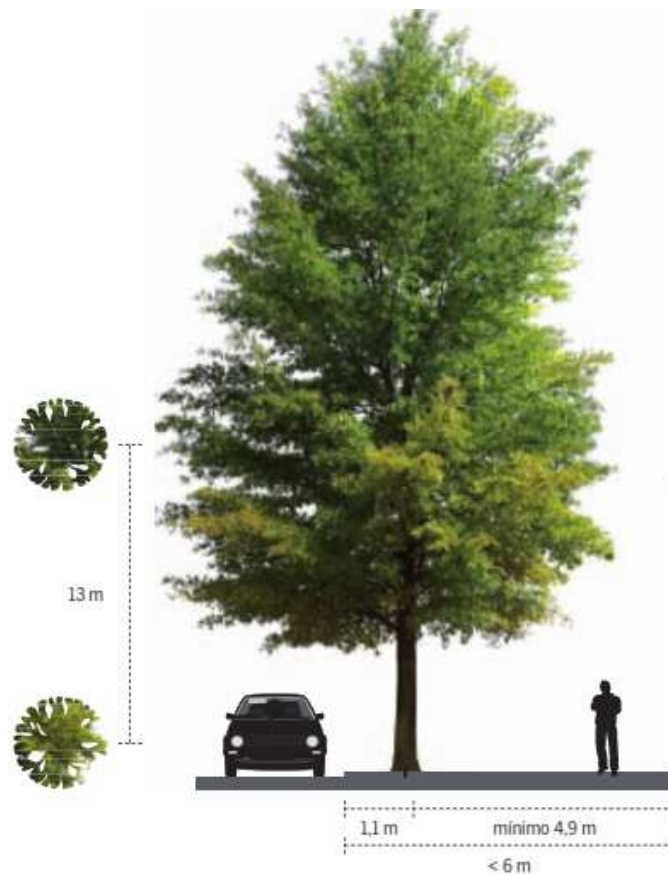


Figura 4.14. Disposición del arbolado para calles anchas [5] .

#### 4.1.2.2. REGULACIÓN DEL NIVEL LUMINOSO

Según la Guía Técnica De Eficiencia Energética En Iluminación Del Alumbrado De Exteriores [6], es obligatorio que las nuevas instalaciones de alumbrado público o aquellas en las que se remodele más del 50% de los puntos de luz, deben estar previstas para que durante las horas de tráfico intenso de vehículos y peatones, el nivel medio de iluminación tenga un valor suficiente para satisfacer las necesidades visuales. Cuando dicho tráfico disminuye y, por tanto, la circulación y la tarea visual se desarrollen en otras circunstancias, debe existir la posibilidad de poder regular el nivel luminoso de las instalaciones de alumbrado público, reduciéndolo con la consiguiente disminución del consumo energético.

PARÁMETROS	NIVEL MÁXIMO	NIVEL REDUCIDO
Potencia absorbida por la red	$W = 100\%$	60 - 64% W
Flujo lámpara	$\phi = 100\%$	45 - 55% $\phi$
Ahorro	-	40 - 36%

Tabla 4.11. Sistemas de Regulación del nivel luminoso, Ahorro máximo durante el período de funcionamiento del nivel o potencia reducida. [6]

Teniendo en cuenta las sugerencias anteriores se decidió reducir el flujo de las lámparas utilizadas en un 50%, para determinar la incidencia que este parámetro tiene sobre la distribución la intensidad luminosa.

#### 4.1.3. ACTUALIZACIÓN AL CLASIFICAR LAS LUMINARIAS SEGÚN SU TIPOLOGÍA

##### 4.1.3.1. CLASIFICACIÓN DE LAS LUMINARIAS

Para clasificar la luminarias se tomo como referencia los parámetros que el RAMAL-UPC [1] propuso en su estudio, y el criterio desarrollado en el Plan piloto de Evaluación y Reducción de Contaminación Lumínica en Catalunya [7] con alguna corrección, según las instalaciones existentes en el foco contaminante.

Dicha tipificación se realizó teniendo en cuenta; la distribución lumínica de las luminarias, y el porcentaje de flujo hemisférico superior (%FHS), es decir el porcentaje de luz que emite

una fuente de luz sobre el plano horizontal. A continuación puede verse un ejemplo comparativo de dos luminarias con diferentes FHSi.

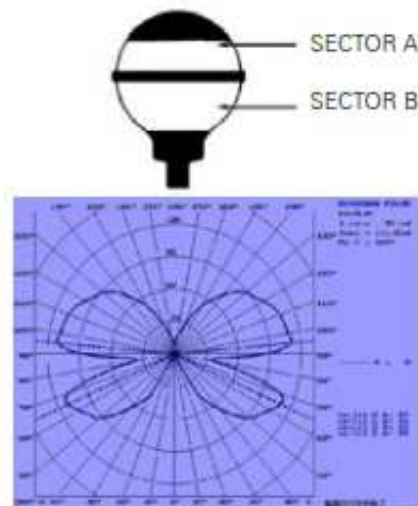


Figura 4.15. Esquema de distribución fotométrica asociada al FHSi(%). Luminaria con FHSi>30% [24].

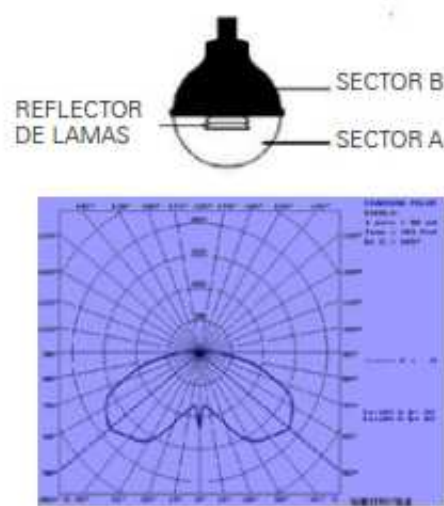


Figura 4.16. Esquema de distribución fotométrica asociada al FHSi (%). Luminaria con FHSi<1% [24].

Además de lo expuesto anteriormente también se tuvo en cuenta para realizar esta clasificación la singularidad de la población estudiada y las nuevas tendencias en iluminación.




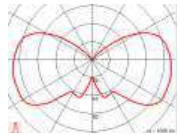



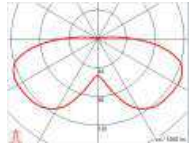

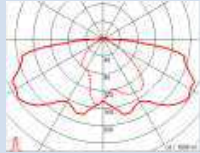

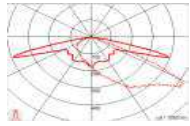

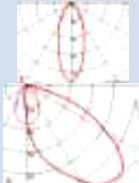
	Tipos de luminarias	Descripción	%FHSi	Fotometría
<b>A</b>		Bolas sin protección y similares	50 FHS	
<b>B</b>		Bolas con protección mínima y similar	40FHS	
<b>C</b>		Luminarias ornamentales y similares	35FHS	
<b>D</b>		Luminarias sin cubeta difusora	10FHS	
<b>E</b>		Luminarias viarias con cubeta esférica	5FHS	
<b>F</b>		Luminarias viarias con cubeta plana	<1FHS	
<b>G</b>		Proyectores	Según orientación (caso similar)	

Tabla 4.12. Clasificación de las tipologías de luminarias encontradas en el caso de estudio

## **4.2 METODOLOGÍA VECTORIAL APLICADA**

Para poder demostrar la hipótesis central de esta tesis, fue necesario desarrollar una metodología de cálculo basada en un análisis vectorial, que permitiera la caracterización de la intensidad luminosa contaminante, emitido por una instalación de alumbrado exterior en una población.

En este apartado se explica detalladamente los pasos metodológicos, que utilizamos para analizar los casos de estudio presentes en una población de manera individual, y como unificamos los resultados vectoriales obtenidos en cada uno de ellos, para conseguir una resultante, que nos ayudara a caracterizar la distribución de la intensidad luminosa contaminante en cada una de las direcciones del espacio. Teniendo en cuenta que, una población está conformada por calles cuya orientación varía respecto a un punto de referencia. A continuación exponemos dicha metodología.

### **4.2.1 VALORACIÓN GEOMÉTRICA DEL FOCO CONTAMINANTE**

Denominamos foco contaminante a la ciudad o lugar que provoca un halo o resplandor luminoso, y para valorarlo geométricamente se tiene en cuenta la propuesta que Garstang [8] planteó en su modelo, de idealizar a la ciudad como un área circular contaminante, y escoger un punto central C, donde el radio R dependerá de las dimensiones de la ciudad.

Por otra parte se estima a la ciudad como una fuente puntual y no como un área, es decir que no es necesario determinar el espacio de influencia que se encuentra dentro de dicha ciudad y que caracteriza el flujo proveniente de la misma, y por ende se omiten las integraciones [2].

### **4.2.2 COORDENADAS GEOGRÁFICAS Y ESTIMACIÓN DEL AZIMUT DE LOS CASOS DE ESTUDIO.**

Para caracterizar la distribución de la intensidad luminosa contaminante en una población es necesario aplicar el mismo concepto vectorial en cada caso de estudio, pero teniendo en cuenta que un foco contaminante está conformado por calles cuya dirección varía respecto a un punto de referencia, proponemos valorar en la metodología vectorial la dirección de cada caso de estudio tomando como referencia el norte geodésico. En otras palabras, la metodología que se propone en esta tesis utiliza como referencia el sistema de representación C- $\gamma$ , pero variando algunos conceptos respecto a la orientación de los planos

verticales «C», ya que en su planteamiento inicial este sistema de coordenadas establece que el plano paralelo al eje longitudinal de la calzada se defina por los ángulos  $C=0^\circ$  y  $C=180^\circ$ , mientras que el plano perpendicular a él, corresponde a los ángulos  $C=90^\circ$  y  $C=270^\circ$ . Pero para poder obtener una resultante de toda la población no podemos aplicar el concepto anterior en cada una de las simulación informática, sino que proponemos definir los planos «C» teniendo en cuenta la orientación de cada caso respecto al norte geográfico, es decir orientar dichos planos teniendo en cuenta el azimut de cada caso de estudio.

Para determinar el azimut entre dos puntos es necesario tener en cuenta la forma elipsoidal de la tierra, “el azimut de un punto P a un punto Q, ambos sobre el elipsoide, es el ángulo entre dos planos, ambos conteniendo a la vertical geodésica del punto P, uno de los cuales contiene al punto polo norte geodésico y otro al punto Q (nótese que se ha definido cada uno de los dos planos mediante una recta y un punto). El ángulo se mide en el sentido de las agujas del reloj, desde el norte” [9].

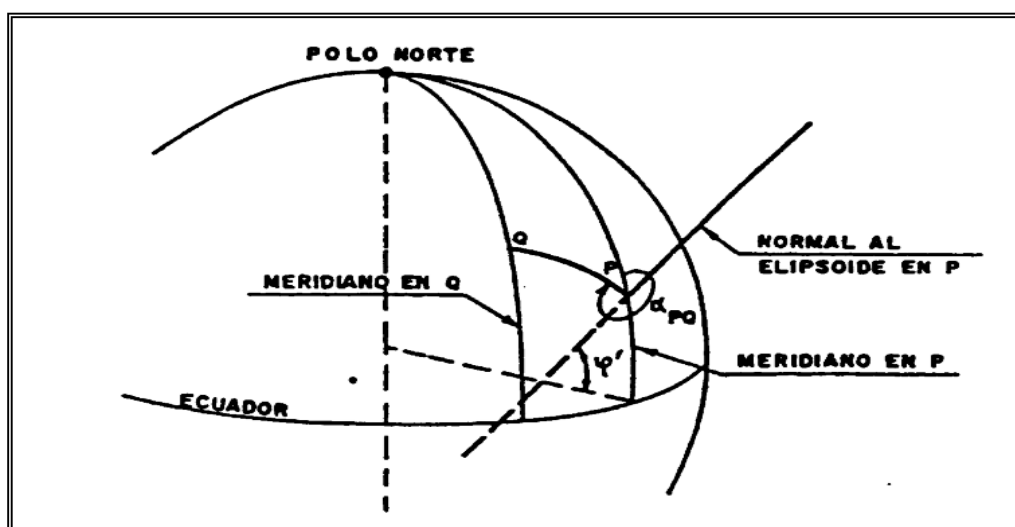


Figura 4.17. Azimut de un punto P a un punto Q. [9]

Extrapolando el concepto anterior, determinamos que para calcular el azimut en un caso de estudio, debemos escoger dos puntos, un punto de inicio que representa el origen, y uno final que determina la dirección dentro de la zona de estudio. Y para determinar la localización exacta de estos puntos sobre la superficie terrestre, es decir las coordenadas



geográficas (Latitud y Longitud), se utiliza un sistema geodésico de referencia, el World Geodetic System (WGS-84), es un sistema de referencia terrestre único para referenciar las posiciones y vectores, utilizado en los GPS [10]. Además estas coordenadas también pueden hallarse utilizando un servidor de aplicaciones de mapas en la web conocido como Google Maps [11], ya que también utiliza el mismo sistema geodésico de referencia.

Teniendo identificado las coordenadas geográficas de los puntos de referencia, determinamos la magnitud del azimut aplicando la fórmula inversa propuesta por Thaddeus Vincenty [12]. Quien propone un algoritmo muy eficiente, para el cálculo de la distancia entre dos puntos de la superficie de un elipsoide de revolución, basándose en el supuesto de que la figura de la tierra es un esferoide oblato. Sus fórmulas son utilizadas ampliamente en geodesia para calcular distancias sobre la superficie de la Tierra, debido a que requiere un número de operaciones muy bajo a pesar de dar una precisión de 0.5 mm, mucho mejor que el método tradicional de la fórmula del círculo máximo usada en trigonometría esférica [13].

Las fórmulas de Vincenty se basan en un procedimiento iterativo, pero el número de iteraciones necesarias para una solución es pequeño, generalmente tres o cuatro [14]. Además han sido ampliamente utilizadas ya que se pueden programar en un ordenador o una calculadora, por ejemplo la página web de Geociencia Australiana [15] posee una aplicación con la que se puede implementar las fórmulas de Vincenty [14]. Al igual que la página del Instituto Geográfico Nacional del Gobierno de España [10] que también posee una aplicación con la misma finalidad.

A continuación explicamos detalladamente el criterio que aplicamos en los casos de estudio:

Como hemos mencionado anteriormente, el azimut de los casos de estudio se determina teniendo en cuenta el norte geodésico y la apertura del ángulo se mide en sentido de las agujas del reloj, para efectos prácticos en esta tesis hacemos uso de la fórmula de Vincenty, utilizando indistintamente las dos aplicaciones que hemos mencionado anteriormente, tan solo es necesario ingresar las coordenadas de los puntos de referencia (Latitud y Longitud), y el programa calcula de forma automática la magnitud del ángulo que corresponde al azimut.

Para identificar el punto de inicio A y el punto final B se tiene en cuenta el plano formado por los ángulos  $C=0^\circ$  y  $C=180^\circ$ . Donde la dirección de un caso de estudio A-B con un azimut de  $0^\circ$  se determina de Sur a Norte, y la dirección de un caso de estudio A-B con un azimut de  $90^\circ$  se determina de Oeste a este (consultar figura 4.19).

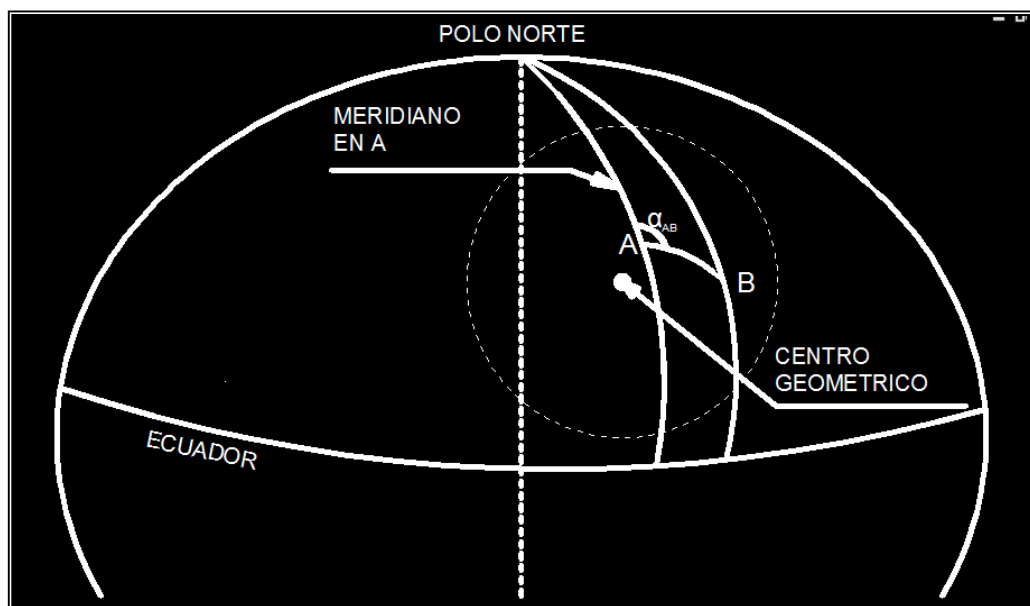


Figura 4.18. Azimut de un punto A a un punto B. El círculo representa el área circular contaminada que abarca a la ciudad.

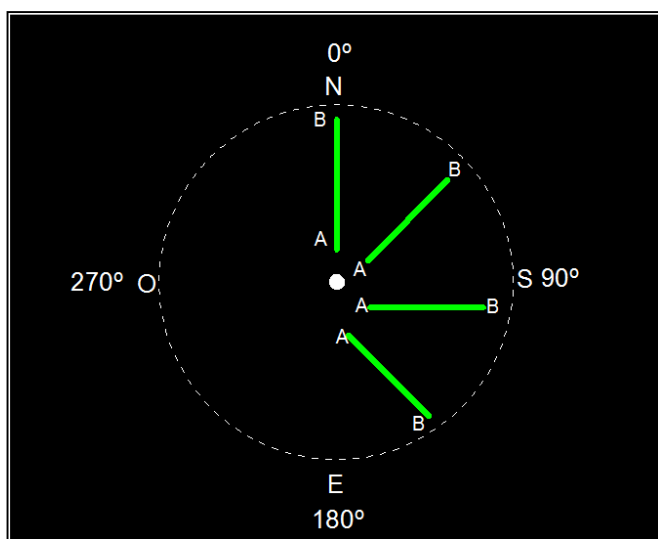


Figura 4.19. Ejemplo de casos tipo con diferentes azimuts.

Para ejemplificar lo expuesto anteriormente, calculamos el azimut de un caso de estudio en la población del Deltebre, para este ejemplo en particular se ha escogido la calle Sant

Sebastià. Lo primero que se debe hacer es identificar las coordenadas (latitud y longitud) del punto de inicio A y un punto final B, utilizando Google Maps.

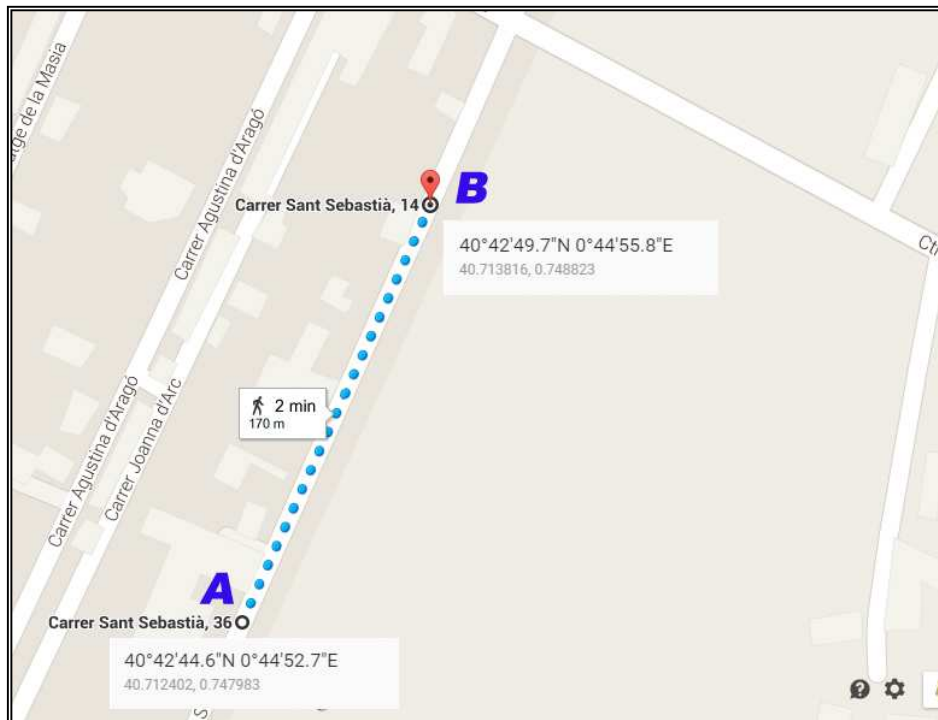


Figura 4.20. Identificación de las coordenadas del punto inicial y final de un caso de estudio en Google map

Las coordenadas obtenidas se digitan en una calculadora geodésica, en este caso utilizamos la página web de Geociencia Australiana [15], que posee una aplicación que calcula la formula de Vincenty.

<b>POINT 1</b>	<b>Latitude:</b>	40	Deg.	42	Min.	44.6	Sec.
FlindersPeak	<b>Longitude:</b>	0	Deg.	44	Min.	52.7	Sec.
<b>POINT 2</b>	<b>Latitude:</b>	40	Deg.	42	Min.	49.7	Sec.
Buninyong	<b>Longitude:</b>	0	Deg.	44	Min.	55.8	Sec.

<b>YOUR ENTERED VALUES</b>	<b>Latitude (Pt 1):</b>	40 deg	42 min	44.6 sec
	<b>Longitude (Pt 1):</b>	0 deg	44 min	52.7 sec
	<b>Latitude (Pt 2):</b>	40 deg	42 min	49.7 sec
	<b>Longitude (Pt 2):</b>	0 deg	44 min	55.8 sec

If these values are correct, press "Submit Data" to receive the results.

Submit Data Reset Data

Figura 4.21. Calculadora geodésica de la página web de Geociencia

### GDA Vincenty Calculation Results (Inverse)

<b>Location:</b>	<b>POINT I</b>	<b>POINT II</b>
<b>Name:</b>	FlindersPeak	Buninyong
<b>Latitude:</b>	40 ° 42 ' 44.60000 "	40 ° 42 ' 49.70000 "
<b>Longitude:</b>	0 ° 44 ' 52.70000 "	0 ° 44 ' 55.80000 "
<b>Forward Azimuth:</b>		24 ° 49 ' 16.36 "
<b>Reverse Azimuth:</b>		204 ° 49 ' 18.39 "
<b>Ellipsoidal Distance:</b>		173.331 meters

Figura 4.22. Resultado obtenidos en la calculadora geodésica de la página web de Geociencia Australiana

Como se aprecia en la figura anterior la magnitud del azimuth calculado para este caso es  $24^{\circ}49'16.36''$ . Pero para poder trabajar con estos resultados es necesario convertirlos a grados decimales, es decir que la magnitud obtenida seria aproximadamente  $25^{\circ}$ .



Figura 4.23. Apertura del ángulo obtenido en grados decimales

Finalmente, el resultado obtenido sirve de referencia para determinar la apertura del ángulo que se aplica a los vectores de cálculo, que corresponden a los planos  $C=0^{\circ}$  y  $C=180^{\circ}$  en la simulación informática del caso de estudio. Es decir que en este caso el plano  $C=0^{\circ}$  y  $C=180^{\circ}$  estará orientado  $25^{\circ}$  respecto al norte.

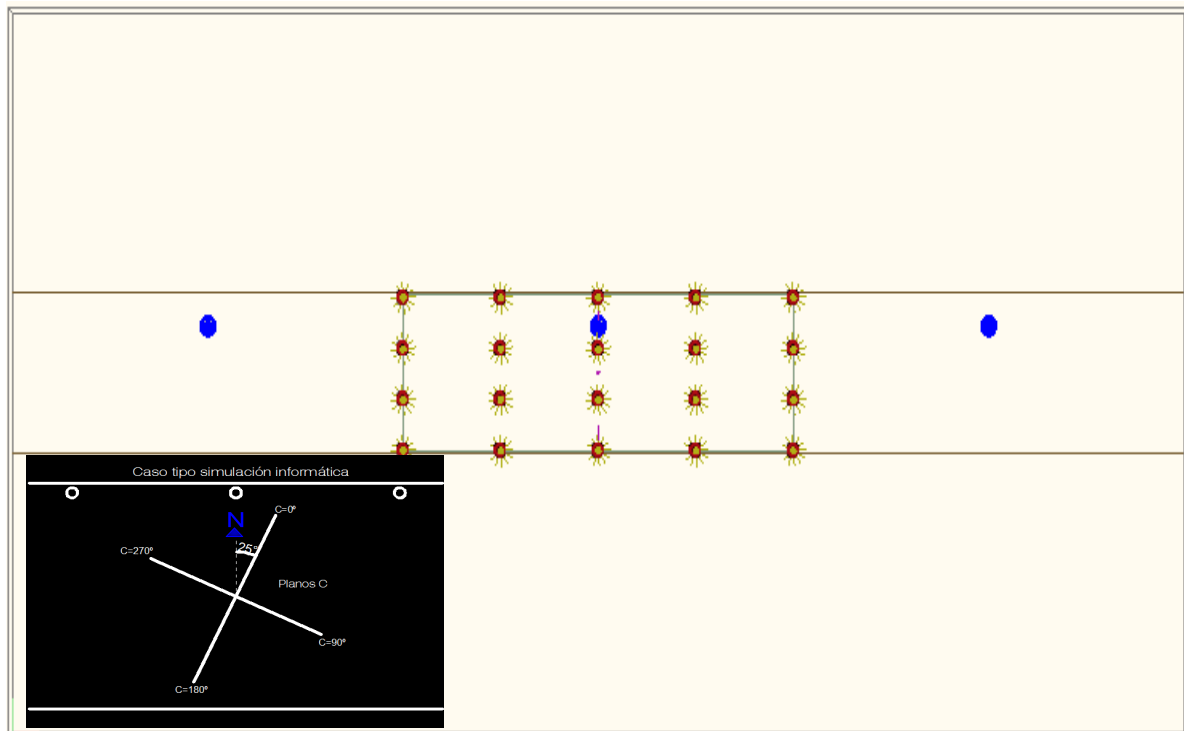


Figura 4.24. Simulación informática de los Planos  $C=0^\circ$  y  $C=180^\circ$  orientados  $25^\circ$  respecto al norte geográfico.

### 4.2.3 SISTEMA DE COORDENADAS FOTOMÉTRICAS.

En este apartado no profundizaremos en el tema que corresponde a los vectores de cálculo y su distribución en la zona de análisis ya que esta cuestión se explica detalladamente más adelante en la sección que corresponde a la “Simulación informática de los casos tipo” (Apartado 4.5). Pero si haremos algunas puntualizaciones sobre esta cuestión a modo de introducción, y que son necesarias para comprender este apartado. Tales como; para determinar la distribución de la intensidad luminosa contaminante es necesario emplear una superficie mallificada en la simulación informática del caso de estudio, donde cada una de las mallas está formada por un número determinado de vectores posicionados en el centro geométrico, y para determinar la orientación de dichos vectores se toma como referencia el sistema de representación  $C-\gamma$  pero variando algunos conceptos, este sistema de coordenadas establece que el eje polar es vertical [6]. Y como la superficie que representa el cielo se considera horizontal, el ángulo de incidencia de un rayo luminoso en cualquier punto de esta superficie será  $\langle\gamma\rangle$ , es decir, los ángulos de elevación de los planos verticales se representan por  $\langle\gamma\rangle$ . Los planos verticales  $\langle C \rangle$  giran alrededor del eje de rotación o eje

polar, y el concepto que modificamos es el de rotación de estos planos respecto a un punto de referencia y que explicamos a continuación:

Como hemos mencionado con anterioridad, para caracterizar la distribución de la intensidad luminosa contaminante en una población es necesario aplicar el mismo concepto vectorial en cada caso de estudio, pero teniendo en cuenta que un foco contaminante está conformado por calles cuya dirección varía respecto a un punto de referencia, proponemos adaptar este concepto y determinar la dirección de los planos verticales «C» teniendo en cuenta el norte geodésico.

Los planos verticales «C» giran en torno al centro geométrico que se estableció al idealizar a la ciudad como un área circular contaminante. El ángulo se mide en el sentido de las agujas del reloj, desde el norte. Por ende de cara a la simulación informática la orientación de los planos «C» estará determinada por el azimut del caso tipo respecto al norte geográfico.

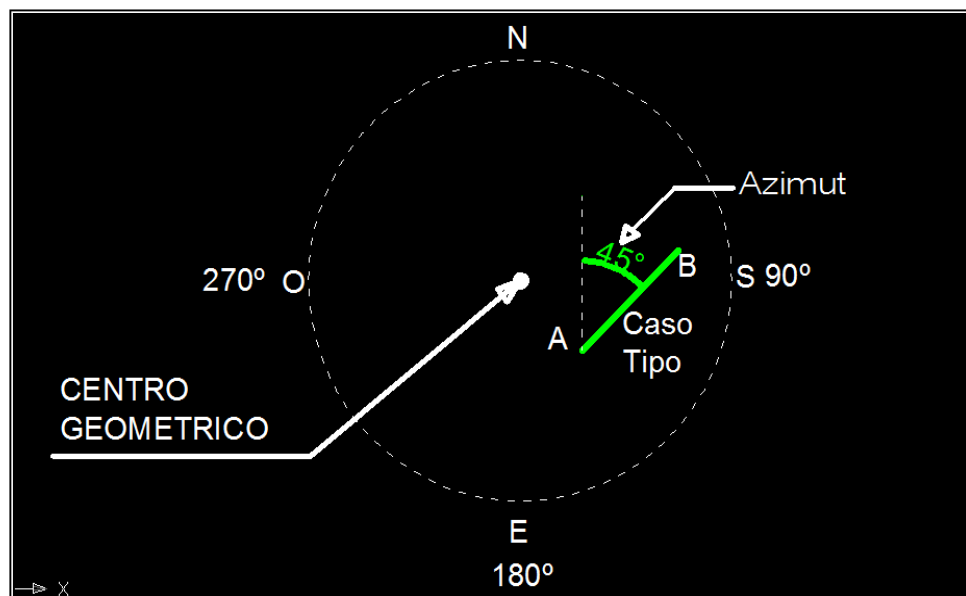


Figura 4.25. Azimut de un caso tipo respecto al norte geográfico. El círculo representa el área circular contaminante que abarca a la ciudad.

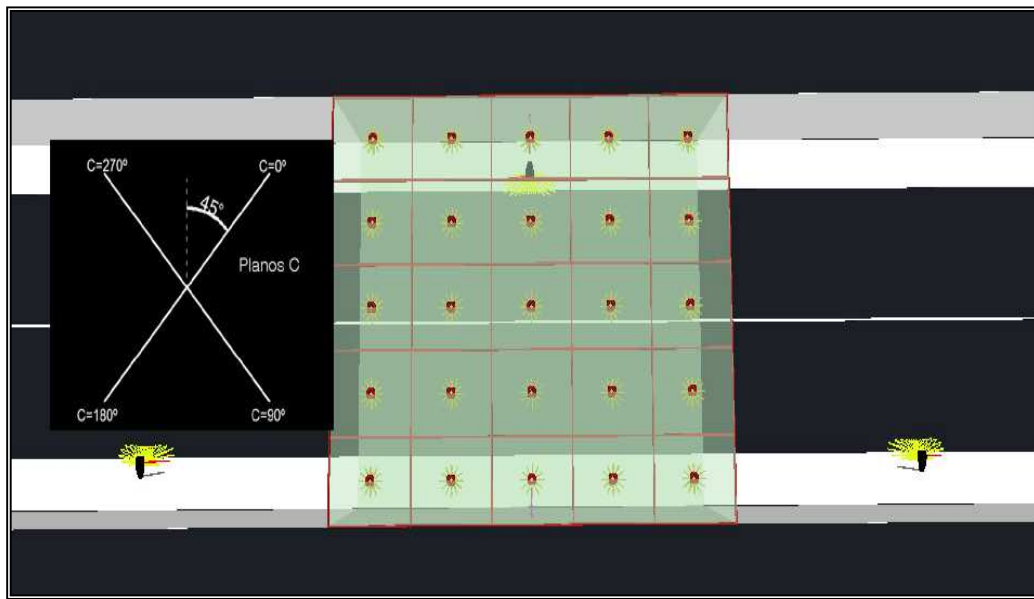


Figura 4.26. Orientación de los de los planos C teniendo en cuenta el Azimut de un caso tipo respecto al norte geográfico.

### 4.3 IDENTIFICACIÓN DE CASOS TIPO

Teniendo en cuenta que en un núcleo urbano existe heterogeneidad en las soluciones lumínicas establecidas para cada caso, es preciso elaborar “reglas de similitud” que ayuden a acotar y plantear los casos más representativos, es decir agrupar los casos de estudio en “casos tipo” reduciendo así el número de casos de estudio necesario.

Para identificar cada caso tipo teniendo en cuenta sus características se propone el siguiente orden al utilizar las siglas:

\_\_\_\_ Inicial con el que empieza el nombre de la población

\_\_\_\_ Tipología de la Luminaria

\_\_\_\_ Tipología de la Lámpara y Potencia

\_\_\_\_ Sub-caso

\_\_\_\_ Caso tipo

\_\_\_\_ Porcentaje de ocupación de los edificios

Por ejemplo:

D-A-VM125-04-CT3-100

D. Delta del Ebro, A. Tipología Luminaria, VM125. Lámpara de Vapor de Mercurio y Potencia, 04. Sub-caso, CT3. Caso Tipo 3, 100. Porcentaje de Ocupación de los Edificios.

Nota: Cuando dos casos estudios pertenece a un mismo sub-caso y en uno de ellos solo cambia el Azimut o existe arbolado viario se mantiene en el caso de estudio la sigla que identifica al el numero del sub-caso pero cambia el numero del caso tipo.



#### 4.4 MANIPULACIÓN DE LOS PARÁMETROS

Este apartado se plantea para determinar la incidencia que los diferentes parámetros presentes en un caso tipo tienen sobre la magnitud y distribución de la intensidad luminosa. Para ello se estudia de forma individual cada caso y se manipulan los valores correspondientes a los parámetros presentes en el planteamiento inicial. Tales como:

- La distribución fotométrica de las luminarias. (consultar tabla 4.12)
- Las características urbanísticas (Relación altura / anchura del espacio).
- La distribución de las luminarias en el espacio. (consultar tabla 4.4)
- El porcentaje de ocupación (Reflexión). (consultar tabla 4.3)
- El arbolado viario. (consultar tablas 4.8, 4.9, 4.10)
- Regulación del nivel luminoso.

La manipulación de estos parámetros proporciona como resultado diferentes vertientes. Es decir que cada caso de estudio se ramifica en 120 casos tipo, que al compararlos, proporcionaron información suficiente para evaluar y determinar la incidencia que cada uno de estos parámetros tiene sobre la intensidad luminosa. Para obtener estos resultados se realizaron simulaciones informáticas teniendo en cuenta las modificaciones propuestas en cada uno de ellos.

Los esquemas que se muestran a continuación pertenecen a un mismo caso tipo, y muestra las posibles ramificaciones que surgen al manipular las variables presentes en cada uno de ellos. Como se puede observar, el primer esquema parte teniendo como base la variable que corresponde a la distribución fotométrica, y esta se ramifica teniendo en cuenta los tres porcentajes de ocupación (0%,50%,100%). A estos parámetros se les aplica los datos originales y modificados de las variables que corresponden a la disposición de las luminarias y la altura / anchura. Y por último se propone utilizar los parámetros que corresponden al arbolado viario y regulación del nivel luminoso.

El criterio anterior también es utilizado en el segundo esquema, salvo que este tiene en cuenta como base del análisis, una luminaria con otra distribución fotométrica.

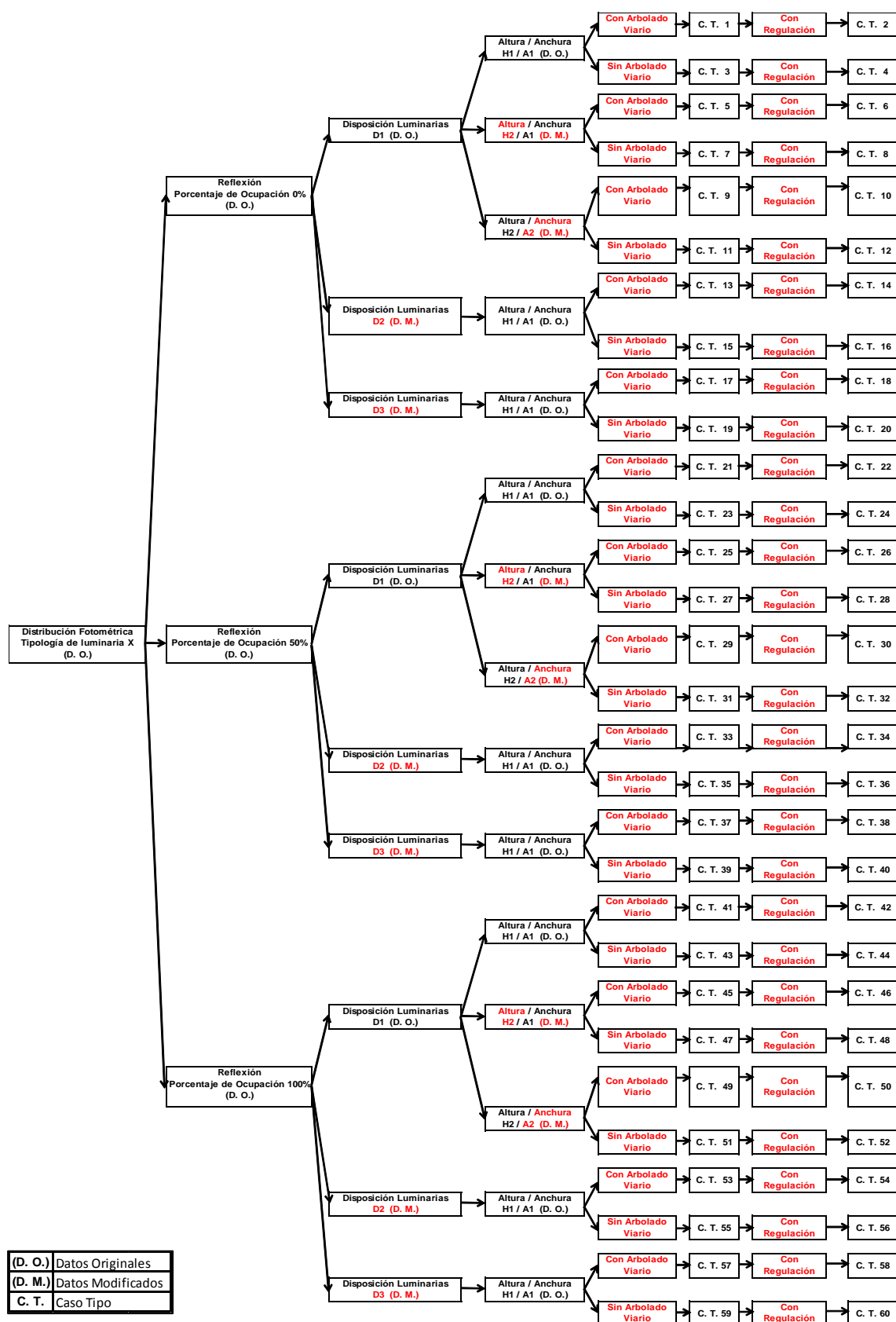


Figura 4.27. Esquema que representa las diferentes vertientes en las que se ramifica un caso tipo

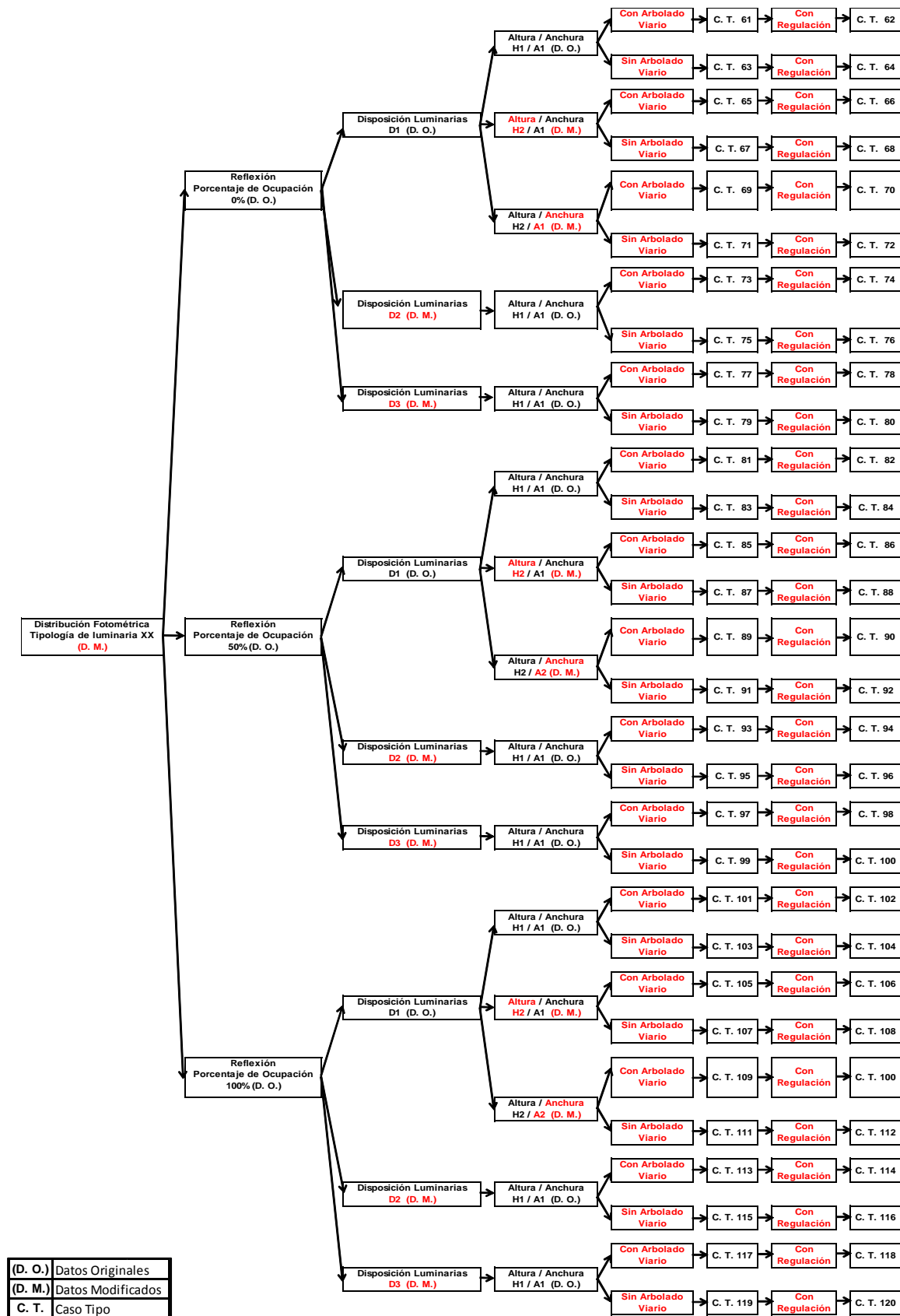


Figura 4.28. Esquema que representa las diferentes vertientes en las que se ramifica un caso tipo

## 4.5 SIMULACIÓN INFORMÁTICA DE LOS CASOS TIPO

Esta fase consiste en la informatización de los casos tipos, es decir realizar simulaciones informáticas teniendo en cuenta las características geométricas de las calles, la distribución fotométrica de las luminarias, el tipo de lámparas y la zona de implantación, la regulación en los niveles de iluminación, las reflexiones del flujo en pavimentos y las reflexiones en paredes laterales, y por último el arbolado viario presente en cada caso tipo.

Para ello fue preciso utilizar un software de planificación de alumbrado [16] , en concreto empleamos el apartado de interiores, ya que este permite tener en cuenta, la incidencia que tiene la reflexión en las diferentes superficies (suelo y fachada de los edificios) sobre el flujo lumínico que se escapa al cielo. Además gracias a la aplicación vectorial que posee el programa de cálculo, se determinó; la distribución fotométrica de la intensidad luminosa contaminante emitido en direcciones no útiles y la incidencia que los diferentes parámetros presentes en cada caso tienen sobre la distribución espacial de dicho flujo.

Por otra parte es importante mencionar que solo se realizaron simulaciones informáticas en los casos tipo cuyo porcentaje de ocupación era del 0 y del 100%. Ya que para obtener los valores que corresponden a los casos cuyo porcentaje de ocupación es del 50% se realizó una interpolación lineal. Para comprobar que dichos valores fueran lineales se realizaron cálculos lumínicos comparativos simulando una ocupación del 50% en el espacio estudiado vs la interpolación lineal obtenida al simular un espacio con el 0 y 100% de ocupación.

### 4.5.1. METODOLOGÍA APLICADA EN LA SIMULACIÓN INFORMÁTICA

Al analizar la metodología que aplica el RAMAL-UPC para cuantificar las simulaciones informáticas teniendo en cuenta el porcentaje de ocupación observamos [1], que en los casos de estudio donde el porcentaje es del 0% debemos tener consideraciones concretas para el análisis lumínico vectorial, por ende proponemos modificaciones en la planificación del espacio simulado, aproximando así los resultados vectoriales a la realidad.

Según el RAMAL-UPC cuando el porcentaje de ocupación es del 0% se considera como EFS: el Flujo hemisférico Superior (FHS) y además del Flujo Hemisférico Inferior Reflectivo

(FHI) entre otras variables, es decir que se tiene en cuenta la incidencia de la luz que llega a las rejillas de cálculo laterales. Así pues al intentar trasladar estas pautas al análisis vectorial se propone modificar el planteamiento inicial utilizado al realizar la simulación informática en un caso tipo.

#### **4.5.1.1. PROPUESTA DEL NUEVO PLANTEAMIENTO EN LA SIMULACIÓN INFORMÁTICA**

El nuevo planteamiento propone realizar las simulaciones del espacio teniendo en cuenta las consideraciones de cálculo que el Ramal UPC utiliza en los casos tipo pero aplicando las siguientes modificaciones:

❖ **DIMENSIÓN DEL ESPACIO:** Al simular el caso de estudio en el programa de cálculo lumínico modificamos las dimensiones del espacio, ampliando el ancho de la calle teniendo en cuenta la altura media de los edificios, Es decir aumentamos el ancho de la calle por cada uno de sus lados teniendo en cuenta la altura del espacio.

Considerando el planteamiento anterior el habitáculo que representa el caso tipo quedaría reflejado de la siguiente manera,

➤ Dimensiones del habitáculo

- Ancho total: se representa teniendo en cuenta el ancho de toda la calle mas dos veces la altura media de los edificios.
- Altura: Altura media de los edificios.

❖ **INSERTAR UN TABIQUE:** Al aumentar las dimensiones del espacio las paredes laterales se desplazan y para reemplazarlas se inserta un bloque que cumple la función de tabique, y al que se le modifican las características reflectivas teniendo en cuenta las del caso de estudio. Así pues si el porcentaje de ocupación es del 0% la reflexión de este tabique sería de 0 y con una transparencia de 100%. En cambio si es un caso de estudio donde el porcentaje de ocupación es del 100% la reflexión se modificaría teniendo en cuenta la reflexión de las fachadas y por tanto no tendría transparencia.

Para validar este nuevo planteamiento realizamos una comparativa de diferentes casos tipo simulando la metodología propuesta por el RAMAL-UPC vs el nuevo planteamiento, y tomando como referencia los casos con un porcentaje de ocupación del 0 y del 100%.

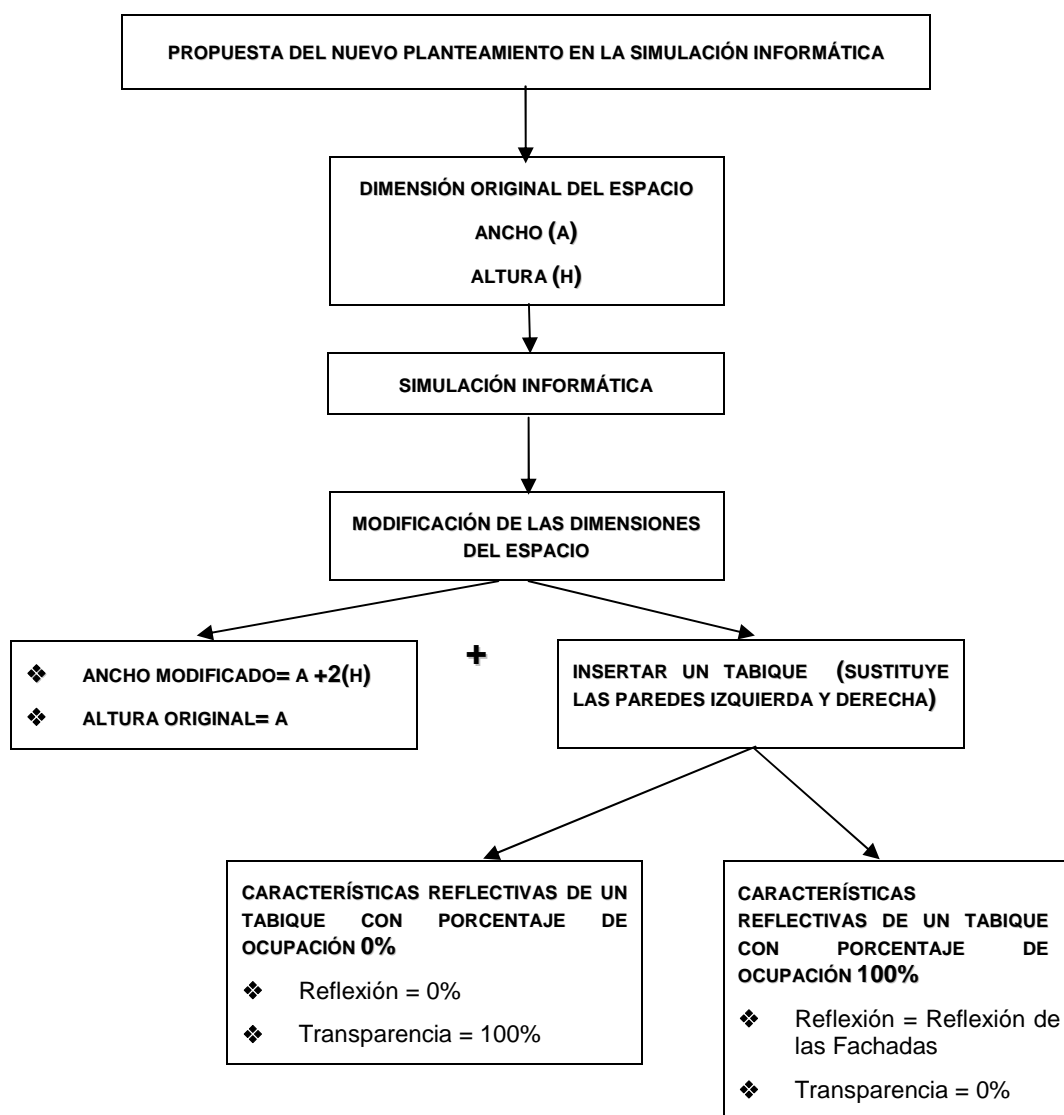


Figura 4.29. Esquema propuesto para el nuevo planteamiento en la simulación informática

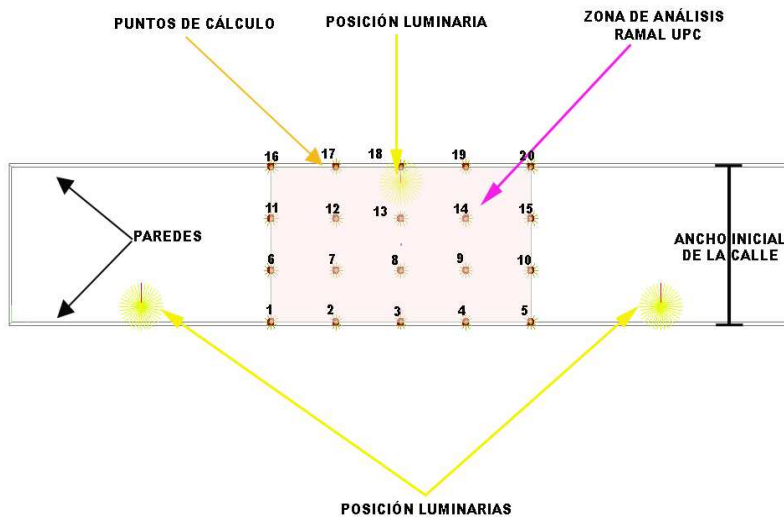


Figura 4.30. Vista en planta de un caso tipo con un porcentaje de ocupación del 0% (Planteamiento Ramal UPC).

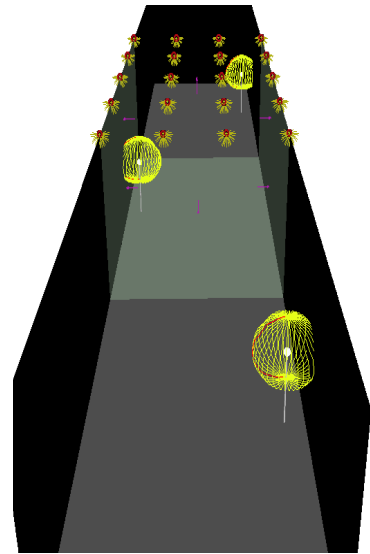


Figura 4.31. Vista en perspectiva de un caso tipo con un porcentaje de ocupación del 0% (Planteamiento Ramal UPC).

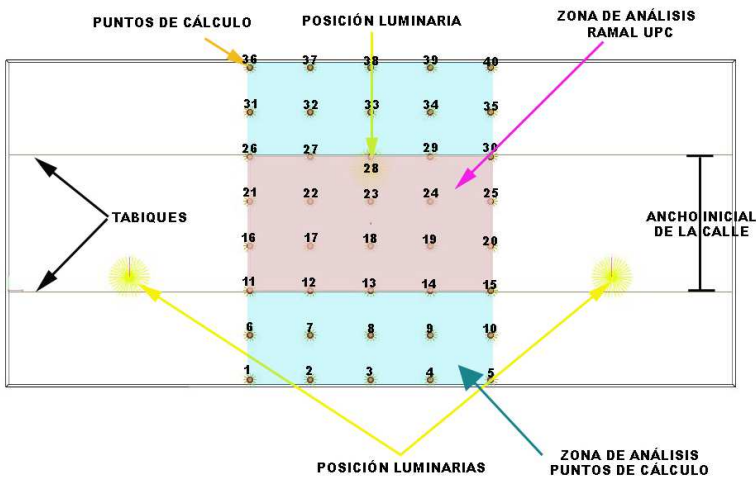


Figura 4.32. Vista en planta de un caso tipo con un porcentaje de ocupación del 0% (Nuevo Planteamiento).

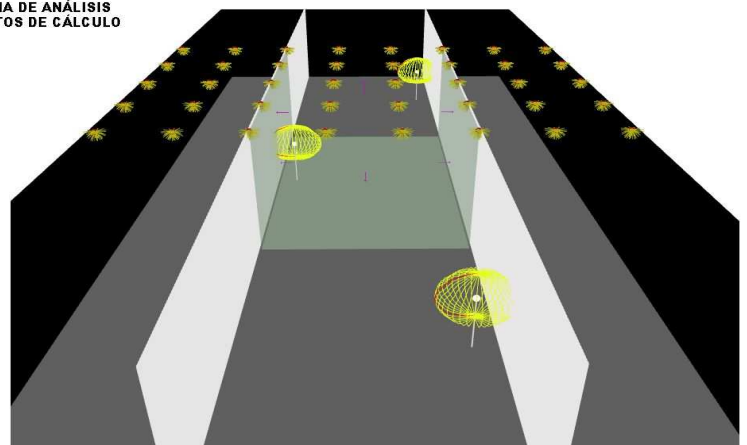


Figura 4.33. Vista en perspectiva de un caso tipo con un porcentaje de ocupación del 0% (Nuevo Planteamiento).

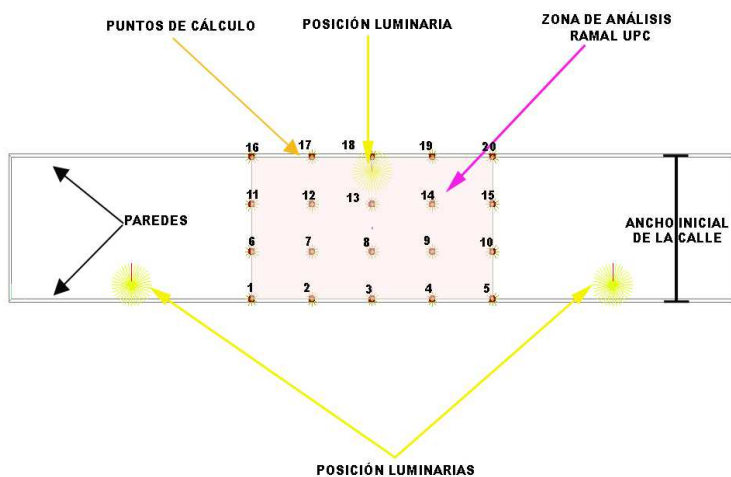


Figura 4.34. Vista en planta de un caso tipo con un porcentaje de ocupación del 100% (Planteamiento Ramal UPC).

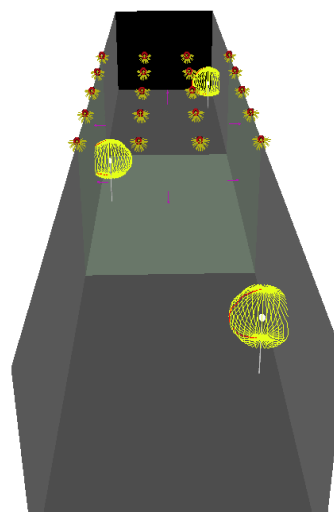


Figura 4.35. Vista en perspectiva de un caso tipo con un porcentaje de ocupación del 100% (Planteamiento Ramal UPC).

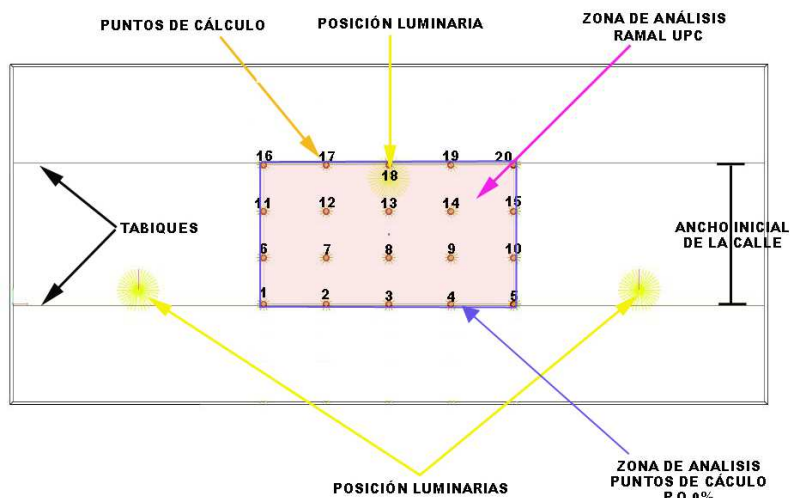


Figura 4.36. Vista en planta de un caso tipo con un porcentaje de ocupación del 100% (Nuevo Planteamiento).

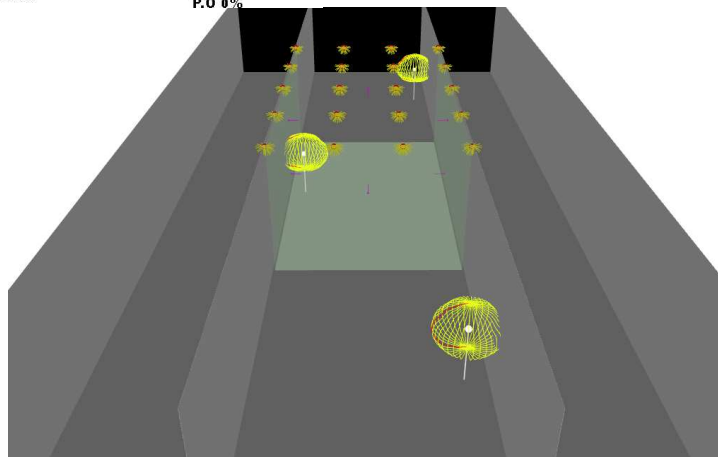


Figura 4.37. Vista en perspectiva de un caso tipo con un porcentaje de ocupación del 100% (Nuevo Planteamiento).



#### **4.5.1.2. DISPOSICIÓN DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS PRESENTES EN CADA CASO**

Consiste en representar los diferentes elementos que intervienen en el caso estudiado como el arbolado viario y las características del alumbrado preestablecido en los casos tipo, es decir, simular todos los parámetros en el habitáculo, tales como: disposición y número de luminarias, interdistancia y altura de los puntos de luz, tipología de la luminaria según su fotometría, y tipo de lámparas.

Para representar el alumbrado privado como los anuncios, los carteles publicitarios, y los aparadores..., se propone la utilización de fluorescentes de cierre opal, que nos proporcionaron una distribución Lambertiana [1].

#### **4.5.1.3. DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ANÁLISIS**

Para poder simplificar el análisis de los casos se plantea dividirlos en tramos, ya que los resultados obtenidos en esta porción del estudio pueden extrapolarse al resto de la calle teniendo en cuenta sus características simétricas. Cada tramo estará representado generalmente por una o dos luminarias de la vía pública.

La zona de estudio o de análisis está conformada por:

- ✓ Rejillas de cálculo: las cuales proporcionan información sobre los niveles de iluminación que llega a cada uno de los elementos físicos (Suelo, Fachada, Cielo...). La zona de análisis donde se posicionan las rejillas de cálculo sigue siendo la misma que establece el RAMAL-UPC.
- ✓ Y por una superficie mallificada, la cual proporciona información sobre la distribución la intensidad luminosa contaminante, la zona que abarca esta superficie se posiciona teniendo en cuenta el porcentaje de ocupación.

A continuación se especifica con más detalle sobre la posición de las rejillas de cálculo y la superficie mallificada.

➤ **POSICIÓN DE LAS REJILLAS DE CÁLCULO:**

- Rejilla de cálculo vía pública: se colocara en el suelo del habitáculo y estará delimitada por los tabiques que en este caso representan las paredes laterales, el ancho de esta rejilla está sujeta al ancho de la calzada más el de la acera. En algunos casos es posible que el ancho de la calle difiriera del ancho de la rejilla de cálculo ya que es posible que exista una separación de los edificios con la vía pública.
- Rejilla de cálculo cielo: se colocara en el techo del habitáculo y estará delimitada por los tabiques que en este caso representan las paredes laterales, el ancho de esta rejilla está sujeta al ancho de toda la calle.
- Rejillas de cálculo laterales: se ubicaran teniendo en cuenta la posición de los tabiques que simulan las fachadas de los edificios.



Figura 4.38. Esquema de la situación del espacio simulado en una situación real de análisis

➤ **POSICIÓN DE LA SUPERFICIE MALLIFICADA:**

Para determinar la distribución de intensidad luminosa en un caso de estudio es necesario emplear una superficie mallificada, donde cada una de las mallas es lo suficientemente pequeña para considerarse un emisor con una distribución parecida a la distribución de Lambert. Y para determinar dicha distribución es necesario posicionar vectores de cálculo en el centro geométrico de cada uno de las mallas.

- La posición de los vectores de cálculo está determinada por puntos de cálculo, cuyas coordenadas se determinan teniendo en cuenta las directrices utilizadas en una matriz rectangular. Para determinar la distribución de los puntos de cálculo en la zona de análisis se plantean dos criterios teniendo en cuenta el porcentaje de ocupación.
  - ✓ en los casos en los que el porcentaje de ocupación es del 100% se delimitan en la zona de análisis que corresponde a la rejilla de cálculo de la vía pública.
  - ✓ Y en los casos en los que el porcentaje de ocupación es del 0% se amplía la zona de análisis contemplando toda la superficie que representa el cielo, es decir se distribuyen teniendo en cuenta el ancho de todo el habitáculo.
- En ambos casos la altura de los puntos de cálculo se establece teniendo en cuenta la altura media de los edificios.

La posición de las rejillas de cálculo y la superficie mallificada en el espacio se visualiza con más detalle en las figuras 4.32 y 4.33 cuando el porcentaje de ocupación es del 0% y en las figuras 4.36 y 4.37 cuando el porcentaje de ocupación es del 100%.

#### 4.5.1.4. VECTORES DE CÁLCULO

Los vectores de cálculo son vectores coplanares y concurrentes que proporcionan información sobre la trayectoria e incidencia del flujo lumínico en la bóveda celeste.

Como mencionamos con anterioridad para simplificar la evaluación en cada caso de estudio se establece una zona de análisis, conformada por puntos de cálculo, cuyas coordenadas se determinan teniendo en cuenta las directrices utilizadas en una matriz rectangular. Las coordenadas de dichos puntos sirven de referencia para determinar la posición de los vectores en la zona de estudio y para establecer su altura se tiene en cuenta la altura media de los edificios que intervienen en cada caso.

Cada punto de cálculo representa un eje polar al que se le pueden asignar un número infinito de vectores, tantos como se desee, pero para efecto prácticos en esta tesis se propone acotarlos de manera que se asignen como máximo 42 vectores por punto. Los vectores de cálculo aportan información sobre la iluminancia en un punto P de una superficie en un plano perpendicular al rayo incidente.

Para orientarlos se toma como referencia el sistema de representación C- $\gamma$ , pero variando algunos conceptos, este sistema de coordenadas establece que el eje polar es vertical [6]. Y como la superficie que representa el cielo se considera horizontal, el ángulo de incidencia de un rayo luminoso en cualquier punto de esta superficie será  $\langle\gamma\rangle$ , es decir, los ángulos de elevación de los planos verticales se representan por  $\langle\gamma\rangle$  y se miden tomando como vértice el centro fotométrico; para adaptar este concepto a nuestra investigación consideramos que  $\gamma=0^\circ$  representa eje vertical hacia arriba. Y por ende  $\gamma=180^\circ$  representa el eje vertical hacia abajo. Por otra parte los planos verticales  $\langle C \rangle$  giran alrededor del eje de rotación o eje polar, y el otro concepto que modificamos es el de rotación de estos planos respecto a un punto de referencia y que explicamos a continuación: Los planos verticales  $\langle C \rangle$  giran en torno al centro geométrico que se estableció al idealizar a la ciudad como un área circular contaminante, y la apertura de el ángulo se mide en el sentido de las agujas del reloj, desde el norte. Por ende de cara a la simulación informática la orientación de los planos  $\langle C \rangle$  estará determinada por el azimut del caso tipo respecto al norte geográfico. (consultar figuras 4.19, 4.25 y 4.26).

Como mencionamos anteriormente para efectos prácticos se asignan como máximo 42 vectores por punto. Distribuidos en la siguiente manera: en un plano  $\langle\langle c \rangle\rangle$  por ejemplo C ( $0^\circ$ - $180^\circ$ ) se orientan los vectores cada  $30^\circ$  teniendo en cuenta el ángulo de incidencia  $\langle\langle \gamma \rangle\rangle$ , es decir el que se forma cuando un rayo luminoso incide en la superficie horizontal que representa el cielo. Teniendo orientados los vectores en el plano se toma como referencia dicho plano y se generan más planos verticales rotados en torno al eje polar o al punto de cálculo.

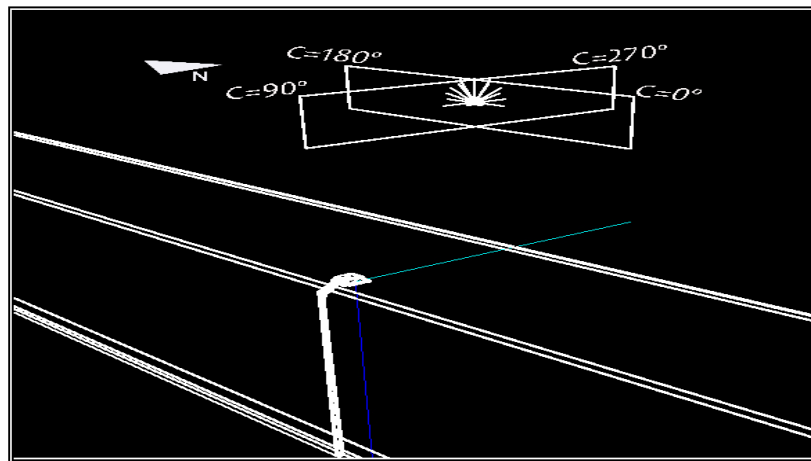


Figura 4.39. Vista en perspectiva de un caso tipo con el sistema de coordenadas C- $\gamma$  orientado respecto al norte geográfico.

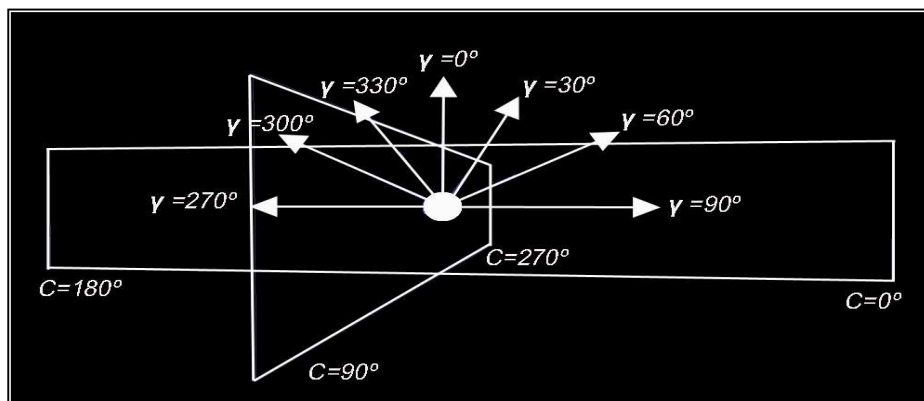


Figura 4.40. Vista en perspectiva sistema de coordenadas C- $\gamma$  propuesto y vectores de cálculo orientados cada  $30^\circ$ .

## 4.6 TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL PROGRAMA DE CÁLCULO

Una vez que se realizan las simulaciones informáticas de los casos tipo es necesario tratar e interpretar los resultados arrojados por el programa de cálculo. Para ello fue imprescindible utilizar dos tipos de software. Uno que nos ayudara a procesar toda la información en hojas de cálculo [17], y otro que nos permitiera visualizar y graficar los resultados procesados en dos y tres dimensiones [18].

A continuación se explica brevemente el procedimiento utilizado para el tratamiento de los datos en el que se toma como ejemplo los datos de un caso tipo:

### 4.6.1 EXPORTAR LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL PROGRAMA DE CÁLCULO AL EXCEL

Los datos obtenidos en el programa de cálculo se exportan a una hoja de datos y se procesan de la siguiente manera:

- Los datos obtenidos en las rejillas de cálculo proporcionan resultados sobre los niveles de iluminación de manera que para determinar el flujo lumínico que llega a cada uno de los elementos físicos (Suelo, Fachada, Cielo...) se utiliza la siguiente fórmula:

$$Iluminación = \frac{Flujolumínico}{Superficie} \quad (3)$$

- Los datos obtenidos por los vectores de cálculo se agrupan teniendo en cuenta los planos verticales  $\langle\langle C \rangle\rangle$  y el ángulo de incidencia  $\langle\langle \gamma \rangle\rangle$ . Es decir que realizamos una sumatoria de todos los vectores de cálculo comprendidos dentro de la zona de estudio según su clasificación. De esta manera obtenemos los valores totales de la iluminancia que recibe cada una de las superficies perpendiculares al rayo incidente.

#### 4.6.2 EXTRACCIÓN DE LOS RESULTADOS

Teniendo en cuenta el enfoque que se aplica en el apartado anterior es necesario dividir el tratamiento de los resultados en dos fases:

**4.6.2.1. PRIMERA FASE (REJILLAS DE CÁLCULO) :** Basándose en los datos obtenidos en las rejillas de cálculo se propone extraer los siguientes parámetros:

- ❖ **EMISIÓN DE FLUJO SUPERIOR (EFS):** Es la totalidad de flujo lumínico emitido hacia la bóveda celeste, es decir el flujo que se escapa de las características urbanísticas de una calle o zona y que llega a la parte superior del habitáculo, ósea la superficie que representa el cielo.  
  
Su unidad es el lúmen, y tiene en cuenta:
  - Luz emitida directamente por las luminarias hacia el cielo (porción del FHS)
  - Flujo reflejado por el suelo u otros elementos donde incida la luz artificial.
  - Disposición y geometría de la zona iluminada, que puede condicionar la cantidad real de flujo que escapa hacia el cielo
  
- ❖ **LUZ EN LA VÍA PÚBLICA:** Es el flujo lumínico considerado como útil, ya que es aprovechado para su uso ideal, el de iluminar la vía.
  
- ❖ **LUZ INTRUSA:** Flujo lumínico que incide en las paredes o fachadas de los edificios y que provoca intrusión luminosa a través de las ventanas.
  
- ❖ **APORTACIÓN DIRECTA O REFLECTIVA DEL ALUMBRADO PÚBLICO Y PRIVADO.** Para calcular con exactitud la aportación directa o reflectiva del alumbrado público y privado presentes en un caso tipo se propone realizar simulaciones basadas en el caso original pero modificando algún valor inicial. Las simulaciones realizadas en total son las siguientes:

- **simulación del caso original.**
- **simulación del caso original considerando como 0 los coeficientes de reflexión de todas las superficies** (para determinar la cantidad de flujo directo y reflectivo en las mallas de estudio)
- **simulación del caso original sin considerar el alumbrado privado** (para determinar la aportación en cada caso del alumbrado privado)
- **simulación del caso original sin considerar el alumbrado privado y con los coeficientes de reflexión 0** (para considerar la aportación del alumbrado privado directo y reflectivo).

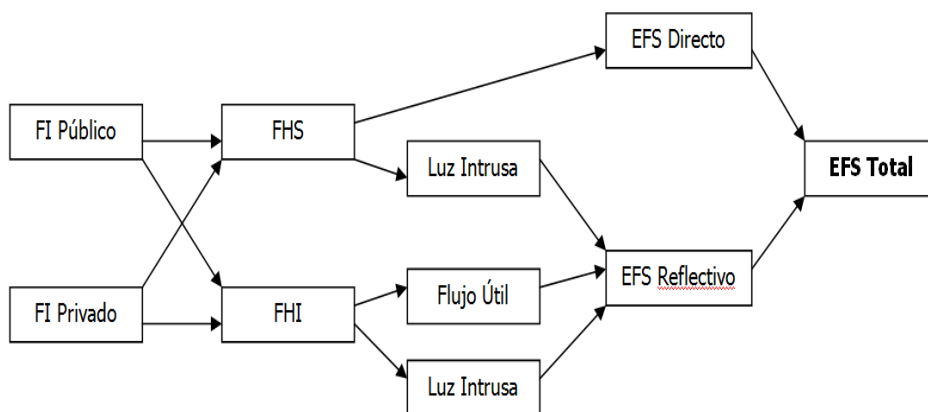


Figura 4.41 Esquema que representa como se divide el flujo emitido en el análisis [1].

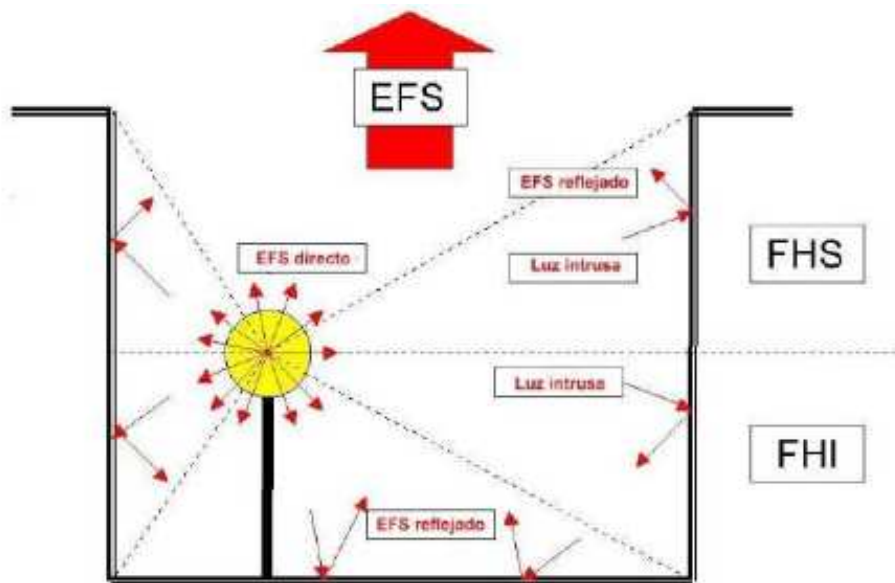


Figura 4.42 Representación básica de una análisis dentro del habitáculo de estudio [1].



A continuación se exponen algunas de las formulas más importantes que debemos considerar para desarrollar la primera fase de los resultados:

$$EFS = \%EFS * FTI \quad (4)$$

**EFS:** Emisión de Flujo Superior.

**%EFS:** %Emisión de Flujo Superior.

**FTI:** Flujo Total Instalado.

$$FHSi = \Phi \text{ sobre la horizontal} / \Phi \text{ Luminaria} \quad (5)$$

**FHSi:** Flujo Hemisférico Superior instalado.

**$\Phi$  sobre la horizontal:** Es el flujo que se emite en direcciones  
por encima de la horizontal.

**$\Phi$  Luminaria:** Flujo luminaria.

$$FTI = \Phi \text{ Lampara} * N \quad (6)$$

**FTI:** Flujo Total instalado.

**$\Phi$ :** Flujo Lámpara.

**N:** Número de puntos de luz.

$$Pi = P. \text{ Lampara} * N \quad (7)$$

**Pi:** Potencia instalada

**P. Lámpara:** Potencia de la Lámpara.

**N:** Número de puntos de luz.

**4.6.2.2. SEGUNDA FASE (VECTORES DE CÁLCULO):** Basándose en los datos obtenidos en los vectores de cálculo se propone extraer los siguientes parámetros:

❖ **CÁLCULO DE LAS INTENSIDADES:**

Para definir la intensidad luminosa se parte del supuesto que; el caso de estudio es una fuente puntual teniendo en cuenta una distancia determinada. Y por lo tanto la distribución luminosa de esta magnitud se considera esférica en dirección radial.

$$I_0 = \Phi / 4\pi \quad (8)$$

$$\Phi_{0i} = E_{0i} \times S \quad (9)$$

$$I_{0i} = (E_{0i} \times S) / 4\pi \quad (10)$$

*$I_0$ : Intensidad media esférica*

*$\Phi$ : Flujo*

*$E$ : Iluminancia*

*$S$ : Superficie de cálculo*

Reemplazando la formula inicial (1) podemos determinar la densidad del flujo emitido por la fuente puntual en una dirección determinada, teniendo en cuenta la iluminancia obtenida en cada una de las direcciones del espacio, es decir los valores obtenidos (Lux) considerando los planos verticales  $\langle\langle C \rangle\rangle$  y el ángulo de incidencia  $\langle\langle \gamma \rangle\rangle$ .

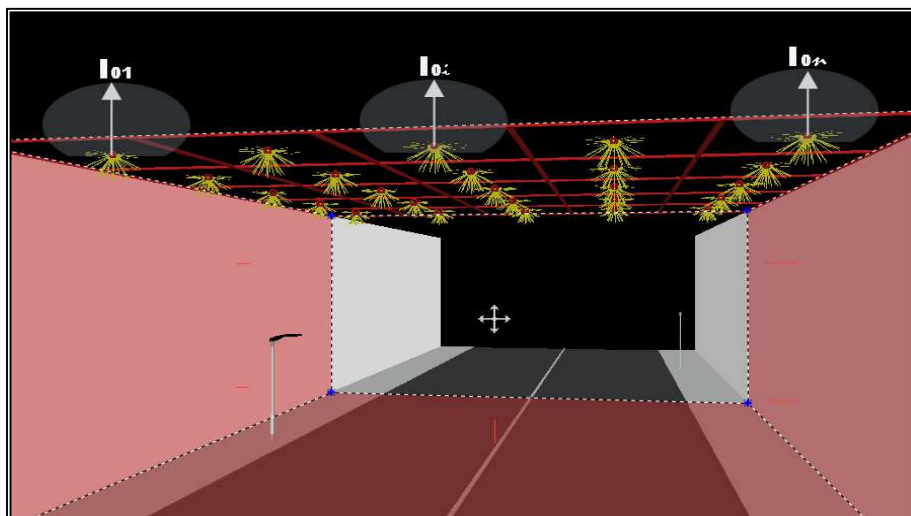


Figura 4.43. Representación de la superficie mallificada en un caso tipo.

Por otra parte se contempla como superficie de cálculo las dimensiones que corresponden a la zona de análisis o de estudio donde se posicionan los puntos de cálculo. Es importante recordar que esta zona de estudio varía en función del porcentaje de ocupación, es decir cuando el porcentaje de ocupación es del 0% la zona de estudio para los puntos de cálculo comprende todo el ancho del espacio simulado, en cambio cuando el porcentaje es del 100% la zona de estudio está delimitada por la rejilla de cálculo que representa el cielo.

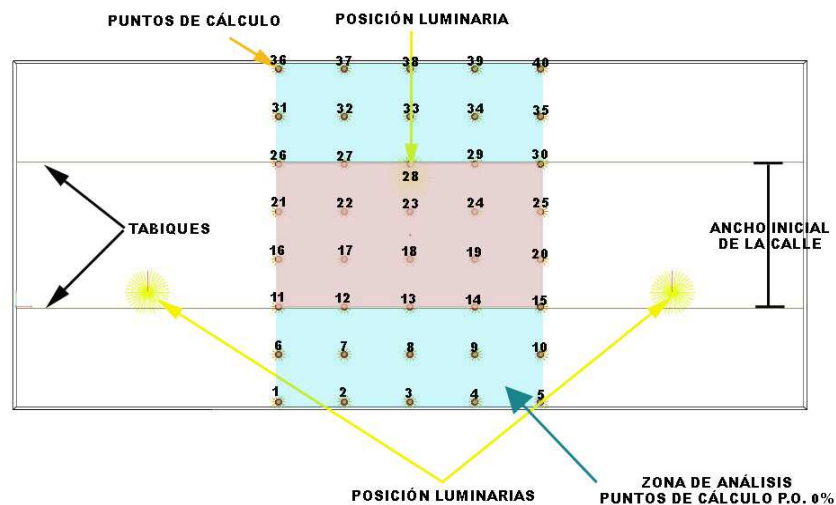


Figura 4.44. Zona de análisis de los puntos de cálculo con P.O. 0%

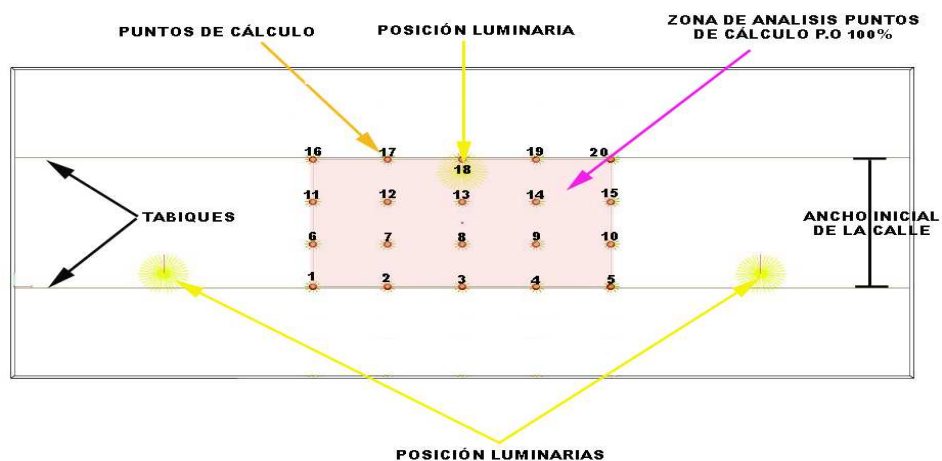


Figura 4.45. Zona de análisis de los puntos de cálculo con P.O. 100%

Y como hemos mencionado anteriormente la zona de estudio o de análisis, está conformada por una superficie mallificada, donde cada una de las mallas es lo suficientemente pequeña para considerarse un emisor con una distribución parecida a la distribución de Lambert.

El planteamiento de este apartado se definió tomando como referencia el concepto que se aplica en los LED, ya que el funcionamiento de un sistema LED está formado por la unión de uno o más diodos dispuestos en un circuito impreso (Modulo LED) y también por ópticas secundarias. Y aunque cada punto de LED emite luz en un ángulo sólido inferior a  $180^\circ$ , se visualiza desde cierta distancia como un punto de luz. De hecho desde el punto de vista práctico para determinar la intensidad luminosa de las lámparas de alumbrado, se considera que la fuente de luz es puntual ya que la distancia entre el foco luminoso y la superficie a iluminar normalmente es diez veces mayor que el tamaño de la lámpara [19].

Por otra parte es importante mencionar que, para representar las intensidades luminosas en cada una de las direcciones del espacio, no se reflejan los valores en la habitual matriz de intensidades, sino que se propone un nuevo planteamiento para reflejar los resultados. Puesto que los valores que se muestran en la matriz de intensidades solo refleja los valores que corresponden a un lateral de la distribución fotométrica de la luminaria, ya que se da por hecho que los valores que corresponde al otro lateral son simétricos. Y además teniendo en cuenta que la distribución de la intensidad luminosa contaminante obtenida al simular algunos casos tipo es asimétrica se propone la siguiente representación de los resultados.

<b>P.O 0%</b>	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
$C(0^\circ-180^\circ)$	2318	3347	3763	3991	3763	3347	2318
$C(30^\circ-210^\circ)$	2236	3130	3668	3991	3765	3246	2308
$C(60^\circ-240^\circ)$	1920	2855	3551	3991	3691	3013	2043
$C(90^\circ-270^\circ)$	1784	2728	3501	3991	3642	2898	1927
$C(120^\circ-300^\circ)$	1920	2855	3551	3991	3691	3013	2043
$C(150^\circ-330^\circ)$	2236	3130	3668	3991	3765	3246	2308

Tabla 4.13. Ejemplo de las intensidades (cd) obtenidas al simular caso tipo con P.O del 0%

❖ **CÁLCULO SOBRE LA INCIDENCIA QUE LOS DIFERENTES PARÁMETROS PRESENTES EN UN CASO DE ESTUDIO TIENEN SOBRE EL FLUJO LUMÍNICO CONTAMINANTE**

Esta fase toma como referencia el apartado 4.4 “Manipulación de los parámetros”, y se basa en los resultados obtenidos en los vectores de cálculo, e intenta demostrar la premisa de que algunos de los parámetros que intervienen en la estructura de los casos tipo pueden influir directamente en la caracterización del flujo lumínico que incide en la bóveda celeste. Para ello se tomó un caso tipo como base, y se realizaron simulaciones en las que se manipularon las variables más representativas, que al ser recalculadas proporcionaron información útil sobre su influencia en la intensidad luminosa contaminante. Las variables manipuladas para su análisis fueron:

- **DISTRIBUCIÓN FOTOMÉTRICA DE LAS LUMINARIAS:** En estas simulaciones se respetaron las características urbanísticas y la disposición del alumbrado instalado en el caso original, excepto las ópticas de las luminarias.
- **RELACIÓN ALTURA / ANCHURA:** En este caso se respetaron las características del alumbrado instalado y se realizaron simulaciones comparativas teniendo en cuenta las características urbanísticas del caso original vs las modificaciones propuestas en la amplitud de la vía (comprendiendo aceras, calzada, etc....) y en la altura media de los edificios.
- **DISTRIBUCIÓN DE LAS LUMINARIAS:** Se manipulo la disposición de los puntos de luz del caso tipo según las diferentes posibilidades que pueden presentarse en un caso de estudio.
- **PORCENTAJE DE OCUPACIÓN:** El porcentaje de ocupación, es el parámetro que indica cuan ocupada por edificios esta la vía. Este parámetro está ligado directamente a la manipulación de la reflexión en las superficies en cada caso de tipo. Para determinar la aportación de este variable se realizaron simulaciones manipulando la reflexión en las diferentes superficies teniendo en cuenta los niveles de ocupación.
- **ARBOLADO VIARIO:** Al realizar las simulaciones informáticas se tendrá en cuenta la presencia de arbolado viario en el caso tipo, ya que este parámetro nos ayuda a obtener resultados más fiables y cercanos a la realidad de cada caso. De manera que para realizar una comparativa se simularan los casos tipo sin esta variable.

- **REGULACIÓN EN LOS NIVELES DE ILUMINACIÓN:** Se realizara simulaciones informáticas con el nivel medio de iluminación establecido para cada uno de los casos y posteriormente se tomara como base dicho cálculo y se regularan los niveles de iluminación para determinar la incidencia de dicho parámetro.

Como mencionamos con anterioridad esta fase toma como referencia el apartado 4.4 “Manipulación de los parámetros”, y basándonos en los esquemas expuestos en este apartado proponemos las siguientes tablas comparativas.

Comparativa casos tipo Porcentaje De Ocupación	
1-21-41	Con Arbolado
3-23-43	Sin Arbolado
61-81-101	Con Arbolado
63-83-103	Sin Arbolado
13-33-53	Con Arbolado
15-35-55	Sin Arbolado
73-93-113	Con Arbolado
75-95-115	Sin Arbolado
17-37-57	Con Arbolado
19-39-59	Sin Arbolado
77-97-117	Con Arbolado
79-99-119	Sin Arbolado
5- 25 - 45	Con Arbolado
7- 27 - 47	Sin Arbolado
9- 29 - 49	Con Arbolado
11- 31 - 51	Sin Arbolado

Tabla 4.14. Tablas comparativa casos tipo Porcentaje de Ocupación.

Comparativa casos tipo Altura / Anchura	
1-5-09	Con Arbolado
3-7-11	Sin Arbolado
21-25-29	Con Arbolado
23-27-31	Sin Arbolado
41-45-49	Con Arbolado
43-47-51	Sin Arbolado
61-65-69	Con Arbolado
63-67-71	Sin Arbolado
81-85-89	Con Arbolado
83-87-91	Sin Arbolado
101-105-109	Con Arbolado
103-107-111	Sin Arbolado

Tabla 4.15. Tablas comparativa casos tipo Altura / Anchura.

Comparativa casos tipo Disposición De Luminarias	
1-13-17	Con Arbolado
3-15-19	Sin Arbolado
21-33-37	Con Arbolado
23-35-39	Sin Arbolado
41-53-57	Con Arbolado
43-55-59	Sin Arbolado
61-73-77	Con Arbolado
63-75-79	Sin Arbolado
81-93-97	Con Arbolado
83-95-99	Sin Arbolado
101-113-117	Con Arbolado
103-115-119	Sin Arbolado

Tabla 4.16. Tablas comparativa casos tipo Disposición de Luminarias.

Comparativa casos tipo Arbolado Viario	
Con Arbolado	Sin Arbolado
1	3
5	7
9	11
21	23
25	27
29	31
41	43
45	47
49	51
61	63
65	67
69	71
81	83
85	87
89	91
101	103
105	107
109	111

Tabla 4.17. Tablas comparativa casos tipo Arbolado viario.

Comparativa casos tipo Regulación en los niveles de iluminación Tipología de luminaria x	
Sin regulación	Con regulación
1	2
5	6
9	10
13	14
17	18
21	22
25	26
29	30
33	34
37	38
41	42
45	46
49	50
53	54
57	58

Tabla 4.18. Tablas comparativa casos tipo para determinar la incidencia de los niveles de regulación teniendo en cuenta el porcentaje de ocupación y tipología de luminaria

Comparativa casos tipo Regulación en los niveles de iluminación Tipología de luminaria xx	
Sin regulación	Con regulación
61	62
65	66
69	70
73	74
77	78
81	82
85	86
89	90
93	94
97	98
101	102
105	106
109	110
113	114
117	118

Tabla 4.19. Tablas comparativa casos tipo para determinar la incidencia de los niveles de regulación teniendo en cuenta el porcentaje de ocupación y tipología de luminaria

Comparativa casos tipo Distribución fotométrica	
Tipología de luminaria x	Tipología de luminaria xx
1	61
5	65
9	69
13	73
17	77
21	81
25	85
29	89
33	93
37	97
41	101
45	105
49	109
53	113
57	117

Tabla 4.20. Tablas comparativa casos tipo. Teniendo en cuenta la distribución fotométrica.

### 4.6.3 REPRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS AL AGRUPAR LOS VECTORES DE CÁLCULO EN UNA CURVA POLAR

Finalmente los resultados que se obtienen al agrupar y procesar los vectores de cálculo nos ayudan a obtener los valores para graficar una curva polar o la fotometría global resultante, dicha curva proporciona información sobre, la distribución fotométrica de la intensidad luminosa contaminante emitido a la bóveda celeste.

Para graficar estos valores se aplica el criterio que se utiliza al graficar la curva polar pero matizando algunos conceptos:

- El ángulo  $C$  indica el plano vertical y  $\gamma$  mide la inclinación respecto al eje vertical de la luminaria. Y como mencionamos anteriormente para efectos prácticos consideramos que  $\gamma=0^\circ$  representa eje vertical hacia arriba.
- Los radios representan el ángulo  $\langle\langle\gamma\rangle\rangle$  y las circunferencias concéntricas el valor de la intensidad en candelas.
- Y por último el otro concepto que matizamos es la orientación de los planos  $\langle\langle C\rangle\rangle$ , como hemos comentado anteriormente los orientamos respecto al norte geográfico, donde se definen los ángulos  $C=0^\circ$  y  $C=180^\circ$  con un azimut de  $0^\circ$  respecto al norte geográfico.

Para ello es necesario utilizar un software de diseño asistido por ordenador que permite realizar dibujos en dos y tres dimensiones [18]. Se dibuja en un plano la Intensidad luminosa en forma de radios vectores en una dirección determinada y uniendo los extremos de estos radios vectores se tiene la curva de distribución polar de un caso tipo, cuyos valores parten de un punto único considerado el centro geométrico [19].

Las siguientes figuras muestran un ejemplo de las diferentes intensidades lumínicas en función del ángulo. Este ejemplo representa los resultados obtenidos al simular un mismo caso tipo con dos tipologías de luminaria completamente diferentes.



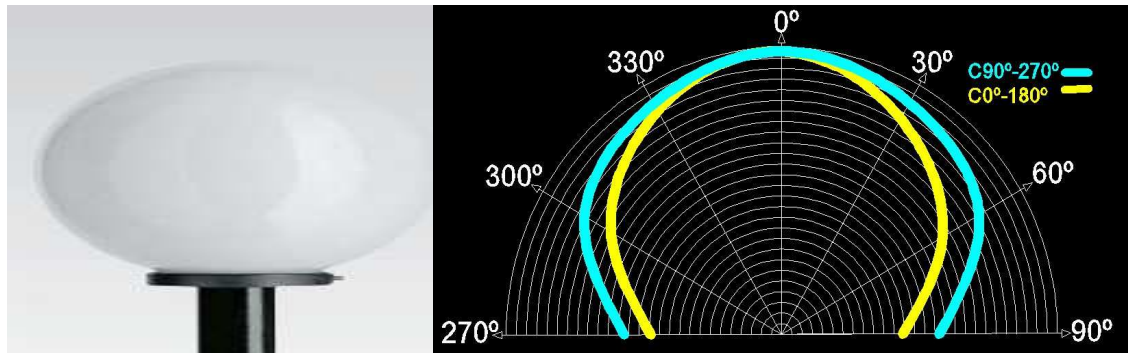


Figura 4.46. Diferente intensidad luminosa en función del ángulo. Tipología de Luminaria A.

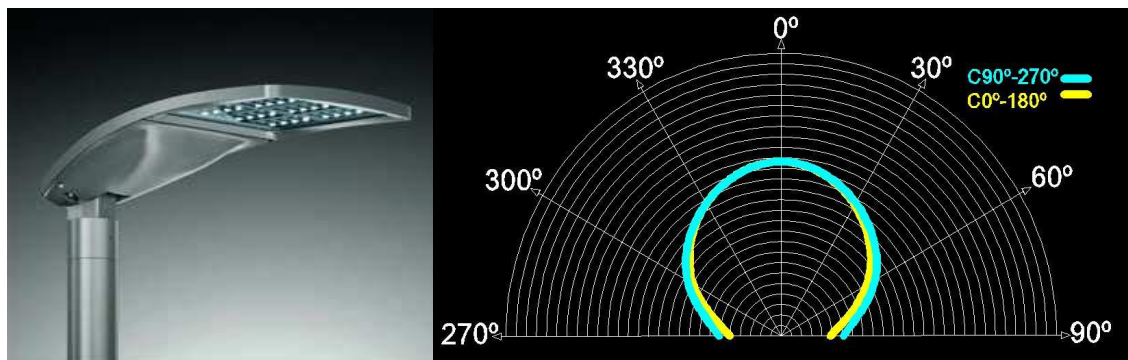


Figura 4.47. Diferente intensidad luminosa en función del ángulo. Tipología de Luminaria F.

#### 4.6.4 REPRESENTACIÓN EN 3D DE LAS CURVAS POLARES.

Para graficar el sólido fotométrico se representa las intensidades en el espacio y se unen los extremos de los radios vectores. Para hacer una representación de los planos en tres dimensiones utilizando el AutoCAD se simula la posición de los planos «C» colocándolos en vertical y rotándolos en torno al centro geométrico según su ángulo.

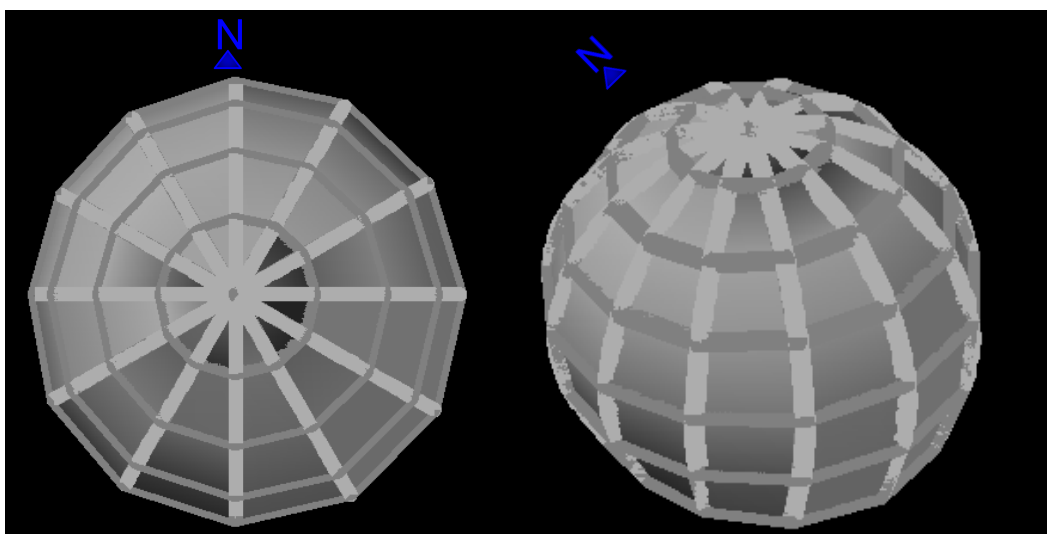


Figura 4.48. Simulación en 3D, vista en planta y en perspectiva de las diferentes intensidades lumínicas en función del ángulo

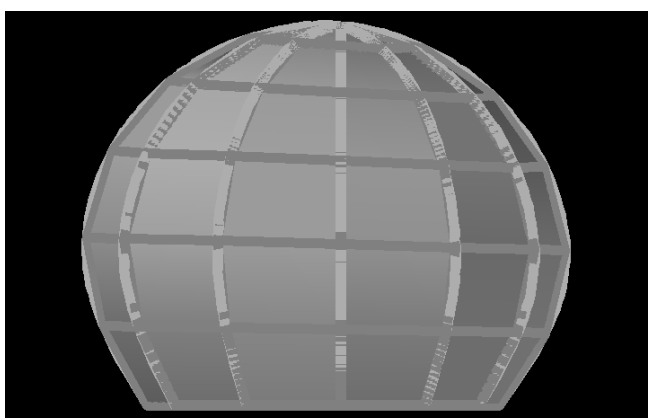


Figura 4.49. Simulación en 3D, vista frontal de las diferentes intensidades lumínicas en función del ángulo

## 4.7 CONCLUSIONES

Una de las principales aportaciones en este trabajo de investigación es el modelo propuesto en este capítulo, ya que representa una aportación importante en el análisis y comprensión de la contaminación lumínica. Donde se propone una aplicación metodológica de fácil utilización, abarcando parámetros que inciden en este fenómeno.

Asimismo podemos destacar que una de las aportaciones más relevantes es la caracterización de la distribución fotométrica de la luz al determinar las intensidades en

cada una de las direcciones del espacio, a través de simulaciones y análisis informáticos del caso de estudio, y utilizando una metodología vectorial que tiene en cuenta la forma elipsoidal de la tierra.

Además el desarrollo metodológico de este modelo, constata la incidencia que los diferentes parámetros presentes en un caso de estudio, tienen sobre la caracterización del flujo lumínico contaminante, es decir que la distribución espacial de dicho flujo se determina no solo por la magnitud de las instalaciones sino también, por las características fotométricas, factores de forma y reflexión de los espacios iluminados presentes en un caso. Parámetros reales que se ajustan a la realidad de los casos estudiados.

#### 4.8 BIBLIOGRAFÍA

- [1] R. San Martín Páramo, M. García Gil, and H. Solano Lamphar, "Metodología RAMAL-UPC para análisis cuantitativo de la contaminación lumínica," 2009.
- [2] H. A. Solano Lamphar, "Medición de la contaminación lumínica en espacios naturales: propuesta de un modelo predictivo," Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, España, 2010.
- [3] Comité Técnico A. E. N. CTN 150, *Norma UNE-EN-ISO 14001: 2004. Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso*. Madrid, España, 2004.
- [4] Jefatura Del Estado, *Ley 7/1985, de 2 de abril, reguladora de las Bases del Régimen Local*. España: B. O. del Estado (Ed.). Imprenta Nacional del Boletín Oficial del Estado., 1985.
- [5] Ajuntament de Barcelona, "Plan de Gestión del Arbolado Viario de Barcelona." *Hàbitat Urbà*. Ajuntament de Barcelona, Barcelona, España, 2011.
- [6] IDAE; CEI, *Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación*. 2001.
- [7] Departamento de Proyectos de Ingeniería de la Universidad de Politècnica de Catalunya, "Plan Piloto para la evaluación y reducción de la contaminación lumínica en Catalunya," 2001.
- [8] R. H. Garstang, "Model for artificial night-sky illumination," *Publ. Astron. Soc. Pacific*, vol. 98, p. 364, 1986.
- [9] D. H. López, "Geodesia y cartografía matemática." Universidad Politécnica de Valencia., 1997.

- [10] Instituto Geográfico Nacional, "Instituto Geográfico Nacional," *Ministerio de Fomento de España*, 2014. [Online]. Available: <http://www.ign.es/ign/layout/datosGeodesicos.do>.
- [11] Google, "Google Maps," 2014. [Online]. Available: <https://www.google.es/maps/@41.4496571,2.2335163,15z?hl=es>.
- [12] T. Vincenty, "Direct and inverse solutions of geodesics on the ellipsoid with application of nested equations.," *Surv. Rev.*, vol. no 176, pp. 88–93., 1975.
- [13] T. . Wei-Kuo, G. Jiunn-Liang, and L. Chung-Ping, "A Comparison of Great Circle, Great Ellipse, and Geodesic Sailing.," *J. Mar. Sci. Technol.*, vol. 21, no. 3, pp. 287–299., 2013.
- [14] C. M. Thomas and W. E. Featherstone, "Validation of Vincenty's formulas for the geodesic using a new fourth-order extension of Kivioja's formula," *J. Surv. Eng.*, vol. 131, no. 1, pp. 20–26, 2005.
- [15] Australian Government, "Geoscience Australia," 2014. [Online]. Available: <http://www.ga.gov.au/scientific-topics/positioning-navigation/geodesy/geodetic-techniques/calculation-methods>.
- [16] Dialux, "Dialux 4.12. 2014.," 2014. [Online]. Available: <http://www.dial.de/DIAL/es/home.html>.
- [17] O. M. Excel, "Excel." 2007.
- [18] AutoCAD Autodesk, "AutoCAD." 2009.
- [19] A. Espín Estrella, F. Aznar Dols, E. R. Manzano, and A. Espín Martín, *Luminotecnia básica para ingenieros.*, Copicentro. Copicentro Granada, Universidad de Granada, España, 2009.
- [20] R. San Martín Páramo, *Manual de luminotecnia*. Madrid: General de ediciones especializadas SL, 2003.
- [21] Comité Español de Iluminación, "INFORME TÈCNICO. Guía para la reducción del resplandor luminoso nocturno," 1999.
- [22] M. García and R. San Martín, "Diagnòstic de contaminació lumínica i experiència pilot d'actuacions de millora a el Masnou," Universitat Politècnica de Catalunya, 2001.
- [23] O. Boix, "Lumunotecnia." [Online]. Available: [http://recursos.citcea.upc.edu/llum/exterior/vias\\_p.html](http://recursos.citcea.upc.edu/llum/exterior/vias_p.html).
- [24] R. San Martín, H. S. Lamphar, P. Francia Payàs, and P. San Martín, R., García, M., Lamphar, H., & Francia Payàs, *Contaminación lumínica: una visión desde el foco contaminante: el alumbrado artificial*. Barcelona: Iniciativa Digital Politècnica., 2012.



## **CAPÍTULO 5. CASO PRÁCTICO DE ESTUDIO: APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA AL DELTEBRE**

### **INTRODUCCIÓN**

En este apartado se aplica los pasos metodológicos expuestos en el capítulo anterior, encaminados a cuantificar, modelizar y analizar la distribución espacial de la intensidad luminosa emitida en direcciones no útiles, causado por los diferentes tipos de instalaciones de alumbrado artificial. Para ello se tomó un caso de estudio con características especiales, el municipio del Deltebre, ya que su emplazamiento hace que se deban tener consideraciones no solo lumínicas sino también medioambientales al momento de gestionar el alumbrado público.

Para poner en práctica toda la metodología fue necesario dividir este capítulo en dos apartados fundamentales; la primera parte refleja la aplicación de la metodología a un caso de estudio real, y proporciona como resultado final la distribución espacial de la intensidad luminosa contaminante, producida por las instalaciones de alumbrado del caso de estudio. Y la segunda parte determina la incidencia que las diferentes variables presentes en un caso de estudio tienen sobre la magnitud y distribución de la intensidad luminosa contaminante. Para hacer la primera parte de este capítulo se analizaron 361 casos tipo y para desarrollar la segunda se analizaron 120 casos. Es decir que en total se clasificaron, se simularon y analizaron 481 casos tipo.

## 5.1 DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO DEL CASO ESTUDIADO

Como hemos mencionado anteriormente para aplicar la metodología propuesta en el capítulo IV se escogió como caso práctico para su estudio el municipio del Deltebre, Ya que su emplazamiento hace que se deban tener consideraciones no solo lumínicas sino también medioambientales al momento de gestionar el alumbrado público. De hecho teniendo en cuenta el reglamento de contaminación lumínica en Cataluña, se clasifica el núcleo urbano de este municipio como E3 rodeada por un E2, es decir, suelo urbano rodeado por suelo no urbanizable fuera de un espacio de interés natural, o de un área de protección especial, o de un área de la Red Naturaleza 2000 [1].

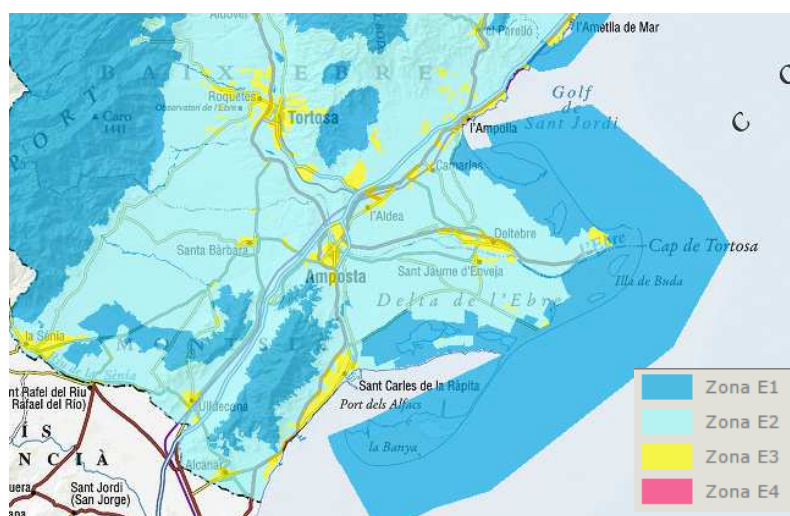


Figura 5.1. Mapa de contaminación lumínica del Delta del Ebro [5].

El Deltebre es un municipio de Cataluña, y pertenece a la provincia de Tarragona, en la comarca del Bajo Ebro. Bañado por el río Ebro, que está considerado como el más caudaloso de la península ibérica y uno de los ríos más importantes de España. Su salida al mar ha creado una superficie de más de 320 km<sup>2</sup>, en la que se han formado numerosos hábitats y ha dado lugar a una plana aluvial con forma de "flecha" perfectamente dibujada que penetra cerca de 25 km en el mar, conocido con el nombre de Delta del Ebro. Y cuyo ecosistema ha sido reconocido mundialmente. En 1984 fue declarado zona de interés especial para la conservación de la vegetación halófila por el Consejo de Europa. Asimismo, En 1993 el Delta del Ebro fue incluido en la lista de zonas Ramsar y actualmente forma parte de la Red Natura 2000.

Sus condiciones climáticas son las típicas del mediterráneo, con temperaturas moderadas y con una media de aproximadamente 17º C, también se caracteriza por su elevada humedad.

Además El fenómeno más característico de este territorio es el viento, que suele ser persistente y muchas veces intenso. El más frecuente es el procedente del noroeste.

El Delta del Ebro cubre 320km<sup>2</sup> de superficie, de los cuales el 20 % son áreas naturales, y un 75 % es superficie cultivable, y el 5% restante está comprendido por la zona urbana. Viven en él aproximadamente 50.000 personas. Y el municipio del Deltebre en concreto está constituido por 107,44 km<sup>2</sup> y posee 12.316 habitantes[2].

Posee una riqueza biológica muy variada, englobando vegetación (en la que predominan carrizales y cañaverales), peces y aves. Su riqueza ecológica es de importancia internacional para ocho especies de plantas y cientos de especies de fauna vertebrada, siendo la mayoría aves. Ya que nidifican 95 especies distintas, y otras especies invernán, reposan y se alimentan durante las migraciones. Además de las 600 aves existentes en Europa, 360 especies han sido localizadas en el Delta.

Debido a su origen geomorfológico, presenta una orografía prácticamente plana, que incluye cotas que se encuentran por debajo del nivel del mar [3]. Con una altitud promedio de 6 metros SNM –sobre el nivel del mar-.

## **5.2 ANÁLISIS SOBRE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LAS INSTALACIONES**

Para poder aplicar la metodología de cálculo vectorial expuesta en el capítulo anterior, es necesario realizar en primer lugar un análisis de las instalaciones del alumbrado público del caso estudiado, es decir analizar cada uno de los vectores que la conforman, como por ejemplo tipo de luminaria, tipo de lámpara, procedencia del tipo de emisión, emisión de flujo superior, niveles de iluminación, etc...

### **INFORMACIÓN GENERAL**

Para proporcionar una idea sobre la magnitud de la instalación reflejamos a continuación el número de puntos de luz existentes, y la potencia total instalada.



Parámetros	Dimensiones
Puntos de Luz	2.936
Potencia instalada	300 KW
Habitantes / Puntos de Luz	4,2 hab/P.L

Tabla 5.1. Resumen de parámetros principales

Por otra parte para realizar un planteamiento inicial e identificar los focos contaminantes en el Deltebre, teniendo en cuenta su estructura morfológica, se agruparon los diferentes casos de estudio, según sus características urbanísticas, de alumbrado y según su azimut. Dicha clasificación permitió obtener 361 casos tipo. Asimismo para realizar las simulaciones informáticas de dichos caso se utilizaron los siguientes porcentajes de reflexión en las fachadas de los edificios.

Color	Descripción	Reflectividad
Oscuro	Gris, Negro	0.165
Medio	Amarillo, Ladrillo, Pastel	0.33
Claro	Blanco	0.66

Tabla 5.2. Clasificación de la reflectividad de las fachadas del caso de estudio

Además es importante mencionar que la información que nos facilitaron en el inventario de las instalaciones del caso de estudio solo contemplaba las siguientes fuentes contaminantes:

- **Público municipal:** instalaciones de alumbrado viario y peatonal, que gestiona directamente el ayuntamiento.
- **Otras fuentes contaminantes:**
  - **Privado:** este punto hace referencia a las ventanas, farolas de jardín, escaparates, rótulos comerciales de pequeñas tiendas y restaurantes...

Teniendo en cuenta lo anterior, no se analizaron las fuentes contaminantes clasificadas como lúdicos y singulares.

### 5.2.1 ESTUDIO SOBRE LA TIPOLOGÍA DE LUMINARIAS

Al analizar las instalaciones del alumbrado se clasificaron las luminarias teniendo en cuenta las pautas marcadas en el capítulo anterior, aunque fue necesario su adaptación al inventario del Deltebre. En la siguiente tabla podemos observar la distribución de las luminarias presentes en el caso de estudio.

Tipología de Luminaria	Unidades	Porcentaje
A	44	1,5%
B	104	3,5%
C	67	2,3%
D	340	11,6%
E	1759	59,9%
F	561	19,1%
G	61	2,1%
<b>TOTAL</b>	<b>2936</b>	<b>100%</b>

Tabla 5.3. Resumen detallado de las luminarias instaladas en el caso de estudio

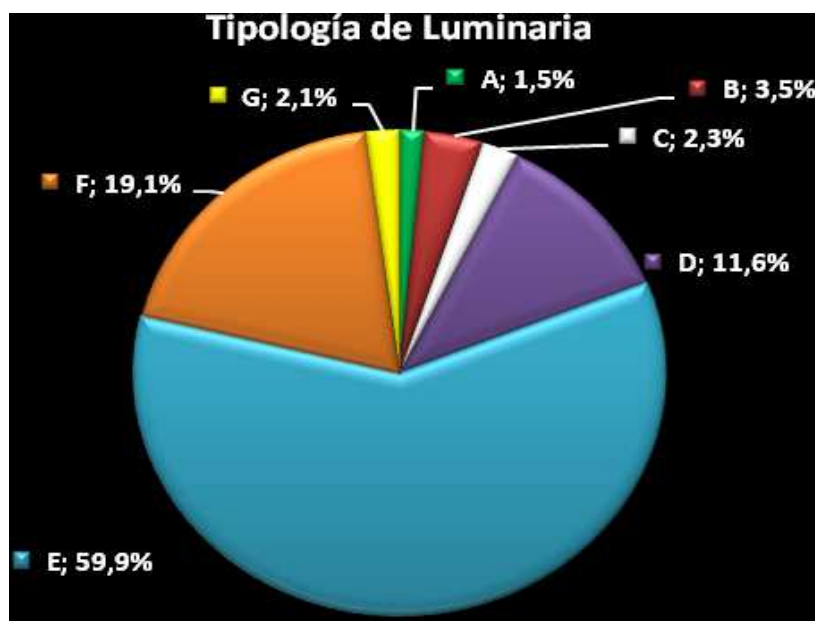


Figura 5.2. Resumen gráfico del conjunto de luminarias en el caso de estudio

Al observar los resultados reflejados en la tabla anterior, podemos decir que el caso de estudio posee una amplia variedad de luminarias, pero destaca el elevado porcentaje de

luminarias viarias con cubeta esférica (Tipología E), con un 60% respecto al total. Si bien es cierto que esta tipología de luminaria no tiene un porcentaje de FHS muy elevado (5%), cuando este parámetro es mayor que cero, significa que hay un porcentaje del flujo lumínico que se proyecta en direcciones innecesarias para la realización de las actividades previstas en la zona en la que se instalan las luminarias, además de incurrir en un derroche energético.

Por otra parte teniendo en cuenta estos datos y el número de luminarias de cada tipología se determinó que el FHS medio de las instalaciones es de 7.73%.




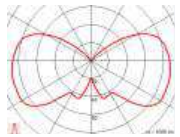



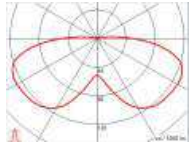

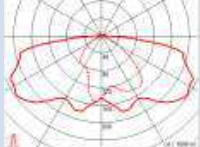

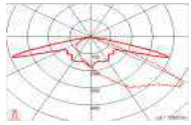

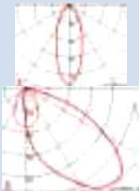
	Tipos de luminarias	Descripción	%FHS	Fotometría
<b>A</b>		Bolas sin protección y similares	50 FHS	
<b>B</b>		Bolas con protección mínima y similar	40FHS	
<b>C</b>		Luminarias ornamentales y similares	35FHS	
<b>D</b>		Luminarias sin cubeta difusora	10FHS	
<b>E</b>		Luminarias viarias con cubeta esférica	5FHS	
<b>F</b>		Luminarias viarias con cubeta plana	<1FHS	
<b>G</b>		Proyectores	Según orientación (caso similar)	

Tabla 5.4. Clasificación de las tipologías de luminarias encontradas en el caso de estudio

### 5.2.2 ESTUDIO SOBRE LA TIPOLOGÍA DE LÁMPARAS

Las lámparas se han clasificado teniendo en cuenta la tecnología que emplean y la potencia. A continuación exponemos de forma gráfica un resumen:

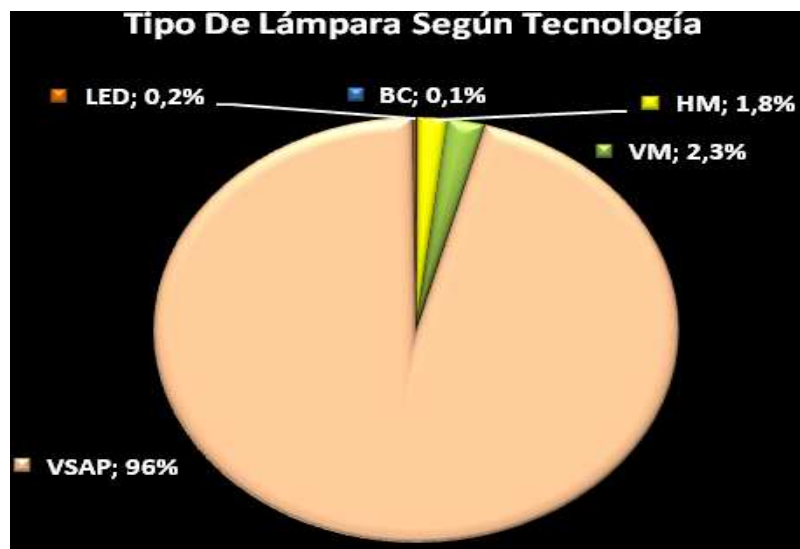


Figura 5.3. Clasificación de las lámparas según la tecnología empleada por unidad.

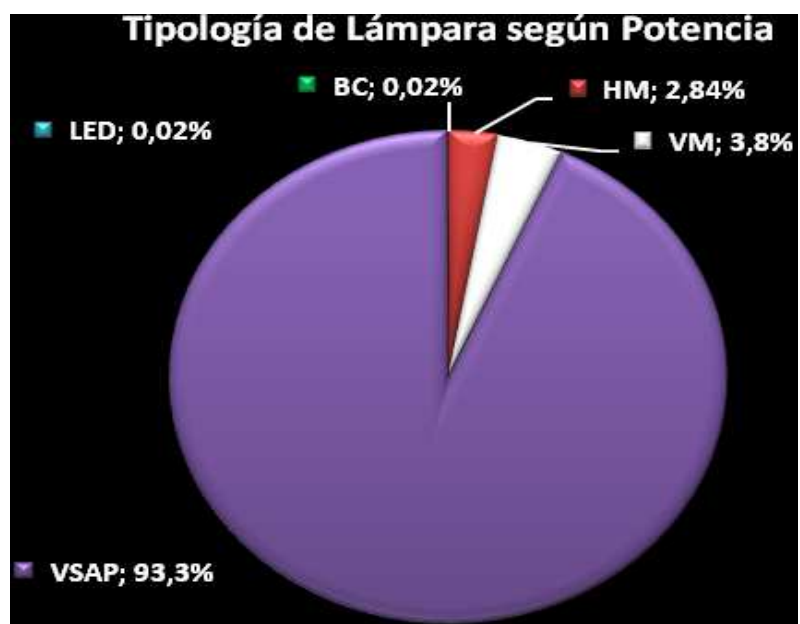


Figura 5.4. Clasificación de las lámparas según la tecnología empleada por potencia.

Tecnología	Potencia unidad [W]	Unidades	Proporción unidades	Potencia total [W]	Proporción potencia
BC	22	3	0,1%	66	0,02%
HM	70	16	0,5%	1120	0,4%
	150	29	1,0%	4350	1,5%
	250	1	0,0%	250	0,1%
	400	7	0,2%	2800	0,9%
VM	125	44	1,5%	5500	1,8%
	250	24	0,8%	6000	2,0%
VSAP	70	1375	46,8%	96250	32,1%
	100	774	26,4%	77400	25,8%
	150	593	20,2%	88950	29,7%
	250	58	2,0%	14500	4,8%
	400	6	0,2%	2400	0,8%
LED	11	6	0,2%	66	0,02%
TOTAL		2.936	100%	299.652	100%

Tabla 5.5. Tabla que refleja las tecnologías de lámparas utilizadas en el caso de estudio.

Al Valorar los datos expuestos anteriormente, podemos apreciar que la tipología de lámparas que predomina en el caso de estudio son las de Vapor de Sodio de Alta presión (VSAP). Un dato positivo de cara al resplandor luminoso nocturno ya que el espectro de emisión de estas fuentes de luz provoca un menor resplandor y además afecta mucho menos a los seres vivos.

### 5.3 RESULTADOS GLOBALES

Al realizar una recopilación de la información que consideramos relevante para este estudio, podemos resaltar que, el alumbrado público es la fuente más importante de contaminación lumínica, con una aportación de 88%. Pero no es la única ya que en todos los municipios existen otras fuentes contaminantes, pero como hemos mencionado anteriormente solo disponíamos del inventario correspondiente al alumbrado público y privado.

Es importante puntualizar que, aunque el alumbrado público representa una aportación mayoritaria en la contaminación lumínica es indispensable para la seguridad en la circulación de vehículos y personas. Por otra parte, y como puntualizamos más adelante, existe una componente contaminante de este alumbrado que no podemos eliminar, y es la incidencia de las reflexiones sobre la calzada y edificios con un diseño de instalaciones y de niveles correctos.

Tipo de Procedencia	Aportación [klm]	Porcentaje
EFS Público	3.603	88%
EFS Privado	480	12%
<b>TOTAL</b>	<b>4083</b>	<b>100%</b>

Tabla 5.6. Clasificación de la emisión, según la fuente de emisión contaminante.

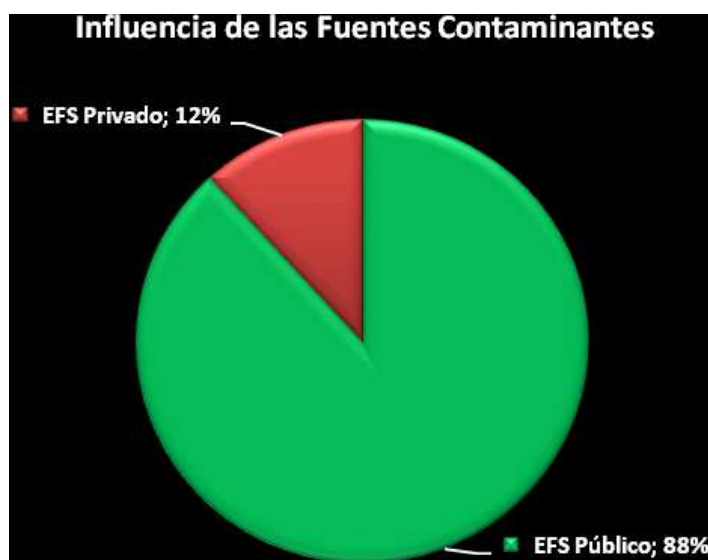


Figura 5.5. Grafica de influencia de las fuentes contaminantes.

Parámetro	Valor
<b>Potencia total instalada [kW]</b>	300 kW
<b>FTI</b>	29.503 klm
<b>EFS</b>	4.083 klm
<b>FHI medio</b>	62,43%
<b>FHS medio</b>	7,73%
<b>FHS total</b>	2.281klm

Tabla 5.7. Resultados generales del alumbrado público

En la tabla anterior se reflejan los resultados generales del alumbrado público, y como puede apreciarse el Flujo Total Instalado (FTI) de toda la población es 29.503klm. Pero teniendo en cuenta las características urbanísticas y del alumbrado se calculó que la Emisión de Flujo Superior representa el 13% del total. Es decir 4.083 klm.

Parámetro	Valor en el Deltebre
EFS	4.083 klm
EFS / hab	332 lm/hab
EFS /m <sup>2</sup>	0,04 lm/m <sup>2</sup>

Tabla 5.8. Cuantificación de la contaminación luminica

Para establecer una imagen de la magnitud podría decirse que el EFS total – resplandor nocturno emitido por la población - equivaldría a lo que produciría una lámpara fluorescente compacta (LFC) de 5 W en manos de cada habitante de la población del Deltebre y enfocada hacia el cielo durante toda la noche.

#### 5.4 RESULTADOS FINALES, INTENSIDAD LUMINOSA

En este apartado, se expone los resultados obtenidos al aplicar la última fase de la metodología propuesta en el capítulo anterior, en el que se modeliza y cuantifica la distribución espacial de la intensidad luminosa emitido en direcciones no útiles, causados por los diferentes tipos de instalaciones de alumbrado artificial en función de la estructura urbana analizada.

Como hemos mencionado anteriormente, para representar las intensidades luminosas en cada una de las direcciones del espacio, no se reflejan los valores en la habitual matriz de intensidades, sino que se propone un nuevo planteamiento para reflejar los resultados. Puesto que, los valores que se muestran en la matriz de intensidades, solo refleja los valores que corresponden a un lateral de la distribución fotométrica de la luminaria, ya que se da por hecho que, los valores que corresponde al otro lateral son simétricos. Y además teniendo en cuenta que la distribución de la intensidad luminosa contaminante obtenida al



simular algunos casos tipo es asimétrica se propone la siguiente representación de los resultados.

A continuación se exponen los resultados obtenidos al realizar una sumatoria de todas las intensidades calculadas en cada uno de los casos de estudio presentes en el Deltebre:

Intensidades [cd]	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
C(0°-180°)	2.233.951	3.565.305	4.576.966	5.001.005	4.647.685	3.636.905	2.442.034
C(30°-210°)	2.360.773	3.679.440	4.663.699	5.004.663	4.540.903	3.518.777	2.309.531
C(60°-240°)	2.404.278	3.748.293	4.717.873	4.998.680	4.439.965	3.362.988	2.108.050
C(90°-270°)	2.421.789	3.773.036	4.751.583	4.992.806	4.369.625	3.268.434	1.963.855
C(120°-300°)	2.518.787	3.803.986	4.766.606	5.010.768	4.384.060	3.303.199	2.009.453
C(150°-330°)	2.539.278	3.768.522	4.728.941	4.989.101	4.473.115	3.427.825	2.127.988

Tabla 5.9. Cuantificación de la intensidad luminosa [cd] en cada una de las direcciones del espacio.

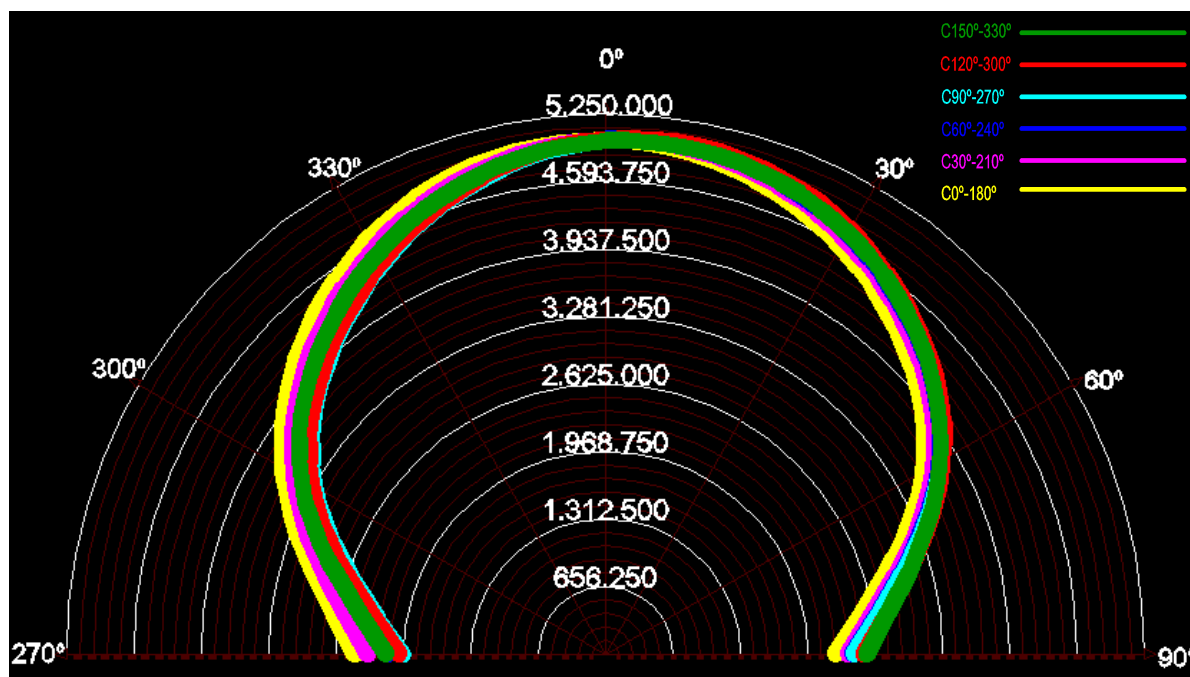


Figura 5.6. Grafica de las diferentes intensidades lumínicas [cd] en función del ángulo.

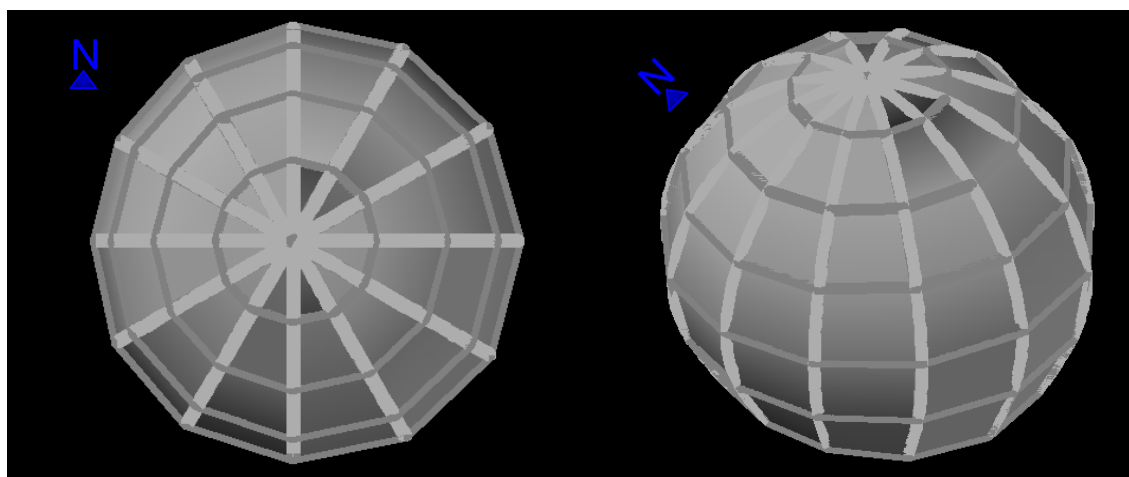


Figura 5.7. Simulación en 3D, vista en planta y en perspectiva de las diferentes intensidades luminicas en función del ángulo

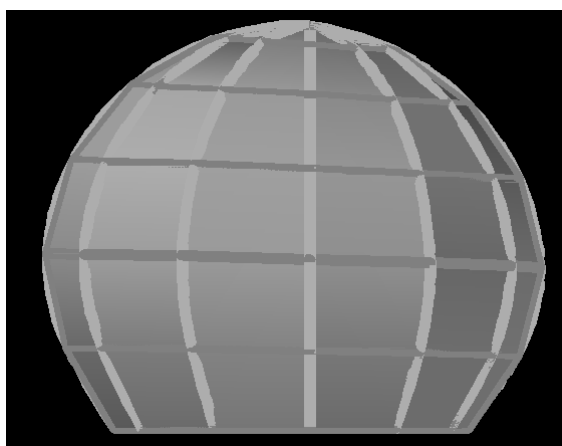


Figura 5.8. Simulación en 3D, vista frontal de las diferentes intensidades luminicas en función del ángulo

Al analizar los resultados anteriores podemos puntualizar que la distribución de las intensidades en función del ángulo no es simétrica aunque no existen discontinuidades bruscas. A continuación resaltamos en color amarillo la máxima intensidad en función del plano y del ángulo.

Intensidades [cd]	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
C(0°-180°)	2.233.951	3.565.305	4.576.966	5.001.005	4.647.685	3.636.905	2.442.034
C(30°-210°)	2.360.773	3.679.440	4.663.699	5.004.663	4.540.903	3.518.777	2.309.531
C(60°-240°)	2.404.278	3.748.293	4.717.873	4.998.680	4.439.965	3.362.988	2.108.050
C(90°-270°)	2.421.789	3.773.036	4.751.583	4.992.806	4.369.625	3.268.434	1.963.855
C(120°-300°)	2.518.787	3.803.986	4.766.606	5.010.768	4.384.060	3.303.199	2.009.453
C(150°-330°)	2.539.278	3.768.522	4.728.941	4.989.101	4.473.115	3.427.825	2.127.988

Tabla 5.10. Máxima intensidad luminosa [cd] en cada una de las direcciones del espacio.

Al apreciar las máximas intensidades en la tabla anterior, podemos deducir que la máxima intensidad luminosa no se concentra en un solo plano, puesto que los valores máximos se agrupan en el plano  $C(0^\circ-180^\circ)$  y en plano  $C(120^\circ-300^\circ)$ .

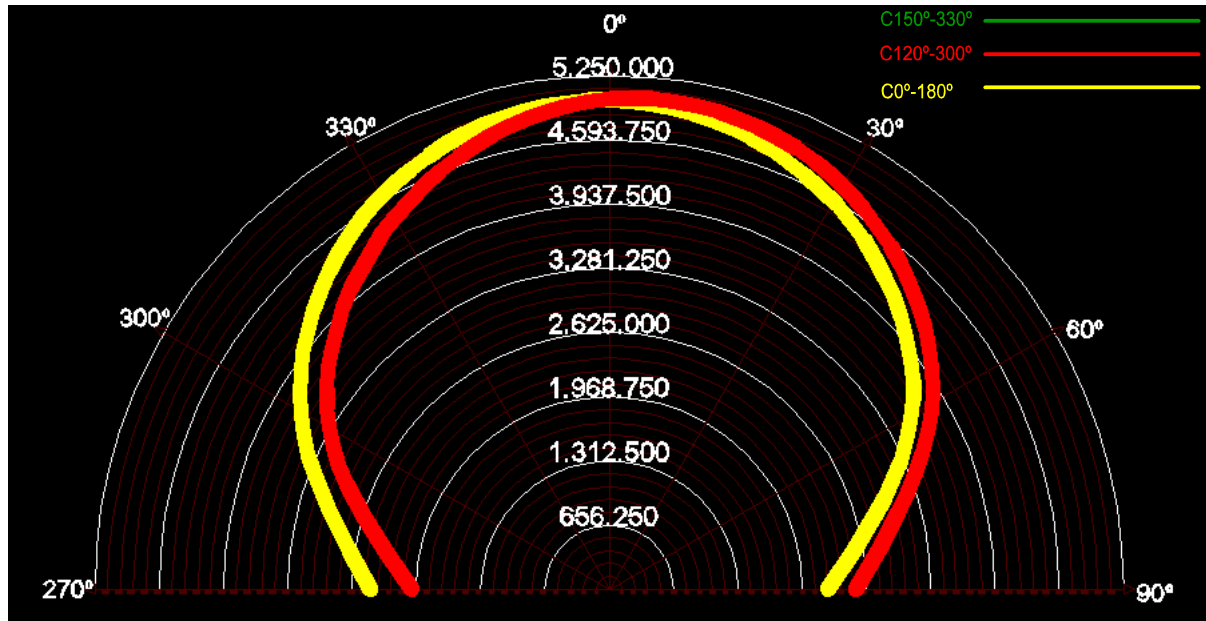


Figura 5.9. Grafica de las máximas intensidades luminosa [cd] en función del ángulo.

Y para finalizar podemos puntualizar que, la gráfica que se obtiene al reflejar la distribución de las intensidades luminosas en la curva polar tiene una distribución similar a la distribución Lambertiana.

## **5.5 INCIDENCIA QUE LAS DIFERENTES VARIABLES PRESENTES EN UN CASO TIPO TIENEN SOBRE LA MAGNITUD Y DISTRIBUCIÓN DE LA INTENSIDAD LUMINOSA.**

Como hemos expuesto anteriormente, este apartado se plantea para determinar la incidencia que los diferentes parámetros presentes en un caso tipo tienen sobre la magnitud y distribución de la intensidad luminosa.

Para ello se tomó un caso tipo base y se manipularon los valores correspondientes a las variables presentes en el planteamiento inicial. Tales como:

- El porcentaje de ocupación (Reflexión).
- Las características urbanísticas (Relación altura / anchura del espacio).
- La distribución de las luminarias en el espacio.
- El arbolado viario.
- La distribución fotométrica de las luminarias.
- Regulación del nivel luminoso.

Al manipular estas variables se obtuvieron 120 casos tipo, a los que se les aplicó la metodología expuesta en el capítulo IV, es decir que, realizamos los cálculos lumínicos y simulaciones informáticas teniendo en cuenta las modificaciones propuestas en cada uno de ellos. Por otra parte es importante comentar que, para obtener los resultados finales se realizaron comparaciones entre las diferentes intensidades luminosas calculadas en función del ángulo. En la tabla 5.11 se aprecia un ejemplo de una tabla comparativa.

La información del caso base y de los 120 casos tipo que se desprenden de él, como también los resultados obtenidos en cada uno de ellos se refleja en el apartado de anexos, por lo tanto en este inciso solo reflejamos las conclusiones obtenidas al manipular y comparar cada una de las variables.

TABLA COMPARATIVA PORCENTAJE DE OCUPACIÓN						
		C.T. BASE P.O 0%	C.T. P.O 50%	VALOR RELATIVO DEL P.O 50% RESPECTO AL P.O 0%	C.T. P.O 100%	VALOR RELATIVO DEL P.O 100% RESPECTO AL P.O 0%
	PLANOS C-ÁNGULO r	INTENSIDAD (cd) CT1-0%	INTENSIDAD (cd) CT21 50%	VALORES RELATIVOS RESPECTO AL P.O 0%	INTENSIDAD (cd) CT41- 100%	VALORES RELATIVOS RESPECTO AL P.O 0%
1	C(0-180)-r 90	1106	742	67%	378	34%
2	C(0-180)-r 60	1489	996	67%	503	34%
3	C(0-180)-r 30	1760	1177	67%	593	34%
4	C(0-180)-r 0	1736	1182	68%	629	36%
5	C(0-180)-r 330	1638	1085	66%	532	32%
6	C(0-180)-r 300	1345	891	66%	437	33%
7	C(0-180)-r 270	925	613	66%	301	33%
8	C(30-210)-r 90	1160	802	69%	444	38%
9	C(30-210)-r 60	1524	1044	69%	564	37%
10	C(30-210)-r 30	1764	1189	67%	614	35%
11	C(30-210)-r 0	1736	1172	68%	609	35%
12	C(30-210)-r 330	1552	1017	66%	482	31%
13	C(30-210)-r 300	1273	838	66%	403	32%
14	C(30-210)-r 270	834	561	67%	287	34%
15	C(60-240)-r 90	1155	806	70%	457	40%
16	C(60-240)-r 60	1531	1050	69%	568	37%
17	C(60-240)-r 30	1766	1193	68%	621	35%
18	C(60-240)-r 0	1736	1162	67%	588	34%
19	C(60-240)-r 330	1525	994	65%	463	30%
20	C(60-240)-r 300	1227	808	66%	390	32%
21	C(60-240)-r 270	771	522	68%	273	35%
22	C(90-270)-r 90	1164	806	69%	448	39%
23	C(90-270)-r 60	1528	1047	68%	565	37%
24	C(90-270)-r 30	1764	1190	67%	615	35%
25	C(90-270)-r 0	1738	1168	67%	598	34%
26	C(90-270)-r 330	1545	1011	65%	478	31%
27	C(90-270)-r 300	1263	832	66%	401	32%
28	C(90-270)-r 270	823	553	67%	284	35%
29	C(120-300)-r 90	1122	754	67%	385	34%
30	C(120-300)-r 60	1496	1003	67%	509	34%
31	C(120-300)-r 30	1764	1180	67%	597	34%
32	C(120-300)-r 0	1736	1166	67%	596	34%
33	C(120-300)-r 330	1625	1077	66%	528	32%
34	C(120-300)-r 300	1337	886	66%	436	33%
35	C(120-300)-r 270	918	609	66%	300	33%
36	C(150-330)-r 90	935	624	67%	313	33%
37	C(150-330)-r 60	1427	945	66%	464	32%
38	C(150-330)-r 30	1722	1144	66%	565	33%
39	C(150-330)-r 0	1738	1183	68%	628	36%
40	C(150-330)-r 330	1710	1135	66%	560	33%
41	C(150-330)-r 300	1411	937	66%	462	33%
42	C(150-330)-r 270	923	615	67%	307	33%
	PROMEDIO			67%		34%

Tabla 5.11. Tabla comparativa de las intensidades luminosas en función del ángulo con diferente porcentaje de ocupación.

A continuación se proponen una serie de puntualizaciones y tablas que muestran los intervalos de los valores utilizados en la comparativa para cada una de las variables:

- ✓ En el caso de las características urbanísticas proponemos duplicar la altura y el ancho de cada caso tipo teniendo en cuenta los datos originales.
- ✓ Para el arbolado viario proponemos simular los casos estudiados omitiendo o valorando la existencia de este parámetro en el cálculo lumínico.
- ✓ Y respecto a la regulación del nivel luminoso, proponemos reducir el flujo de las lámparas utilizadas en un 50%, para determinar la incidencia que este parámetro tiene sobre el resultado final.

Disposición actual de los puntos de luz	Cambio	Disposición propuesta de los puntos de luz
Tresbolillo	➡	Lateral / Bilateral
Lateral	➡	Tresbolillo / Bilateral
central	➡	Tresbolillo / Bilateral
Bilateral	➡	Tresbolillo / Lateral

Tabla 5.12. Propuesta para el cambio de la distribución de los puntos de luz

Código	Nivel de ocupación	Porcentaje
1	Bajo	0%
2	Medio	50%
3	Alto	100%

Tabla 5.13. Niveles de ocupación de los edificios utilizados en la comparativa de los casos tipo








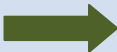
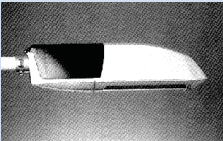


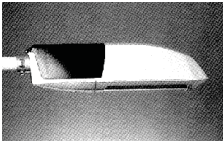
Luminaria actual	Cambio	Luminaria propuesta
 <p>Tipo A</p>		 <p>Tipo D</p>
 <p>Tipo B</p>		 <p>Tipo D</p>
 <p>Tipo D</p>		 <p>Tipo F</p>
 <p>Tipo E</p>		 <p>Tipo F</p>

Tabla 5.14 Propuesta básica para el cambio de luminarias teniendo en cuenta su distribución fotométrica

### 5.5.1 PORCENTAJE DE OCUPACIÓN (REFLEXIÓN).

Para determinar la aportación de esta variable, se realizaron simulaciones informáticas manipulando la reflexión en las diferentes superficies, y teniendo en cuenta los niveles de ocupación. Las modificaciones se hicieron tomando como referencia la propuesta formulada en el apartado anterior (Tabla 5.12, 5.13, 5.14).

Para ello se realizó un análisis comparativo de los casos tipo con porcentaje de ocupación de 0%, 50% y 100%. con y sin arbolado viario, con diferentes disposiciones de las luminarias respecto a la zona de implantación, y modificando la relación altura / anchura del espacio estudiado.



Figura 5.10. Ejemplo de una calle con nivel de ocupación alto.





Figura 5.11. Ejemplo de una calle con nivel de ocupación medio



Figura 5.12. Ejemplo de una calle con nivel de ocupación bajo

- CONCLUSIONES GENERALES AL ANALIZAR EL PORCENTAJE DE OCUPACIÓN

Al analizar los valores porcentuales obtenidos, y al comparar los casos tipos con diferente disposición de luminarias en la zona de implantación, con y sin presencia de arbolado viario, y cuya **relación altura/anchura es 1**, podemos apreciar que hay diferencias significativas;

- ✓ El promedio de los valores relativos al comparar las intensidades obtenidas muestran que: cuando el **porcentaje de ocupación es 50%**, los resultados obtenidos **disminuyen un 32%**, respecto a los casos tipo cuyo porcentaje de ocupación es del 0%
- ✓ En cambio cuando el **porcentaje de ocupación es 100%** los resultados obtenidos **disminuyen un 64%**, respecto a los casos tipo cuyo porcentaje de ocupación es del 0%

TABLA COMPARATIVA DE LOS VALORES RELATIVOS DE LAS INTENSIDADES CON UN P.O DEL 50% Y DEL 100% RESPECTO A UN P.O DEL 0%		
CASO TIPO BASE P.O 0%	VALOR RELATIVO DEL P.O 50% RESPECTO AL P.O 0%	VALOR RELATIVO DEL P.O 100% RESPECTO AL P.O 0%
100%	68%	36%

Tabla 5.15. Tabla que compara los valores relativos de las intensidades con un P.O del 50% y del 100% respecto a un P.O del 0%

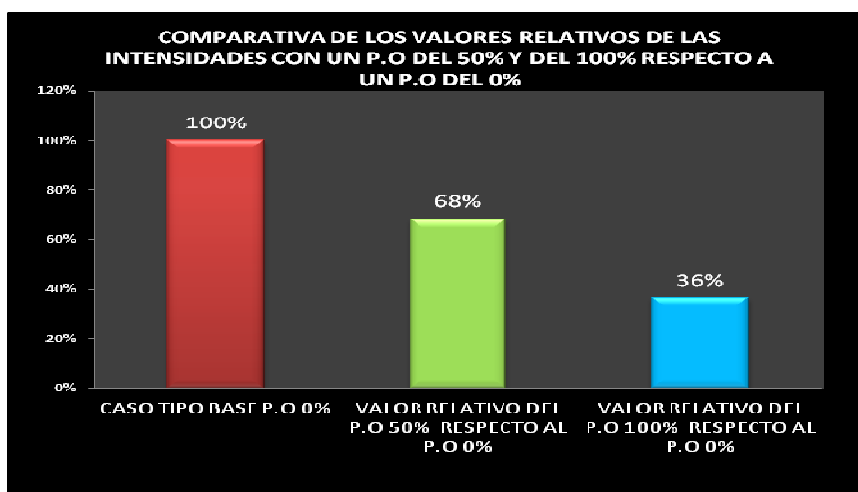


Figura 5.13. Grafico que compara los valores relativos de las intensidades con un P.O del 50% y del 100% respecto a un P.O del 0%

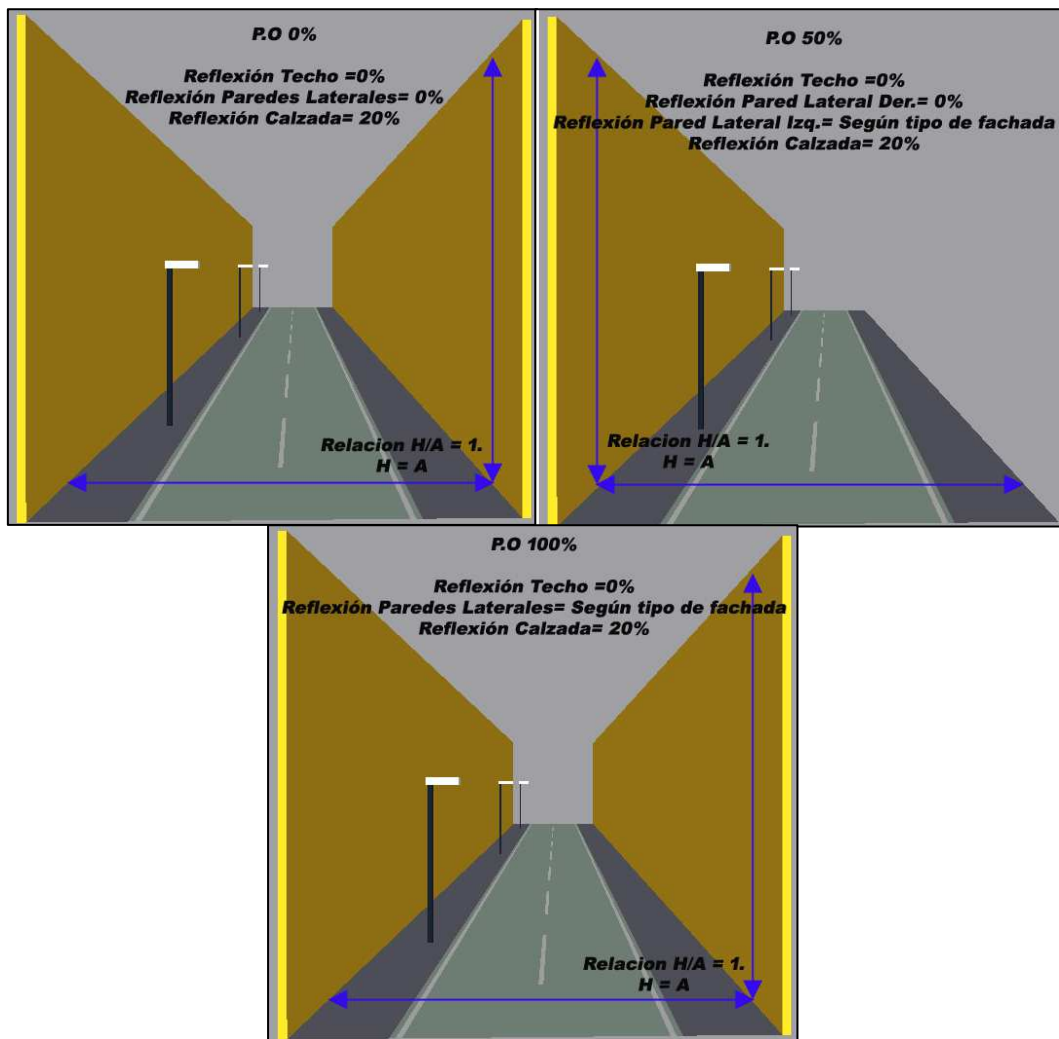


Figura 5.14. Representación de Casos Tipo con diferente Porcentaje de ocupación (0%,50%,100%) y con una Relación  $A/H=1$ .

Por otra parte, se apreció una relación entre el porcentaje de ocupación y la relación altura/anchura. Ya que cuando esta última variable tiene una **relación de 2**, es decir la altura de los edificios es el doble respecto al ancho de la vía pública, cambia las proporciones de los valores relativos.

- ✓ El promedio de los valores relativos al comparar las intensidades obtenidas muestran que: cuando el **porcentaje de ocupación es 50%** los resultados obtenidos **disminuyen un 43%**, respecto a los casos tipo cuyo porcentaje de ocupación es del 0%
- ✓ En cambio cuando el **porcentaje de ocupación es 100%** los resultados obtenidos **disminuyen un 85%**, respecto a los casos tipo cuyo porcentaje de ocupación es del 0%

TABLA QUE COMPARA LOS VALORES RELATIVOS DE LAS INTENSIDADES CON UN P.O DEL 50% Y DEL 100% RESPECTO A UN P.O DEL 0%.		
CASO TIPO BASE P.O 0%	VALOR RELATIVO DEL P.O 50% RESPECTO AL P.O 0%	VALOR RELATIVO DEL P.O 100% RESPECTO AL P.O 0%
100%	57%	15%

Tabla 5.16. Tabla que compara los valores relativos de las intensidades con un P.O del 50% y del 100% respecto a un P.O del 0%

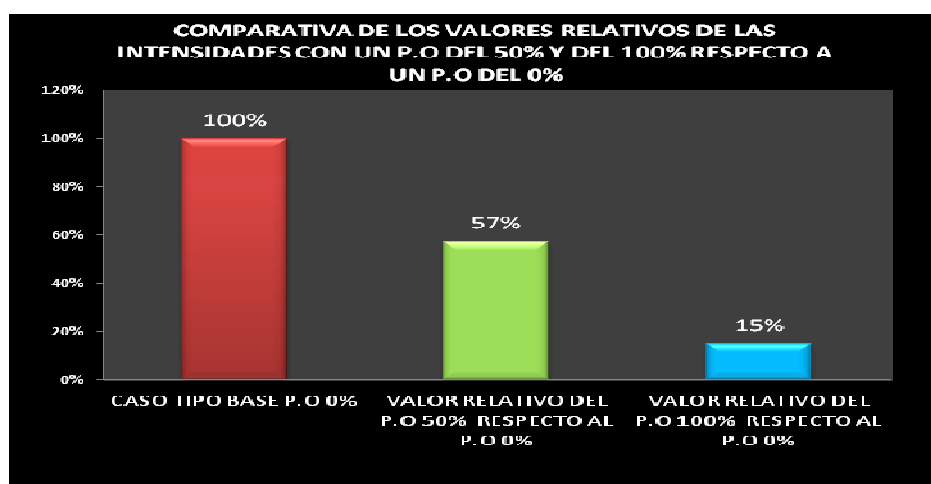


Figura 5.15. Grafico que compara los valores relativos de las intensidades con un P.O del 50% y del 100% respecto a un P.O del 0%

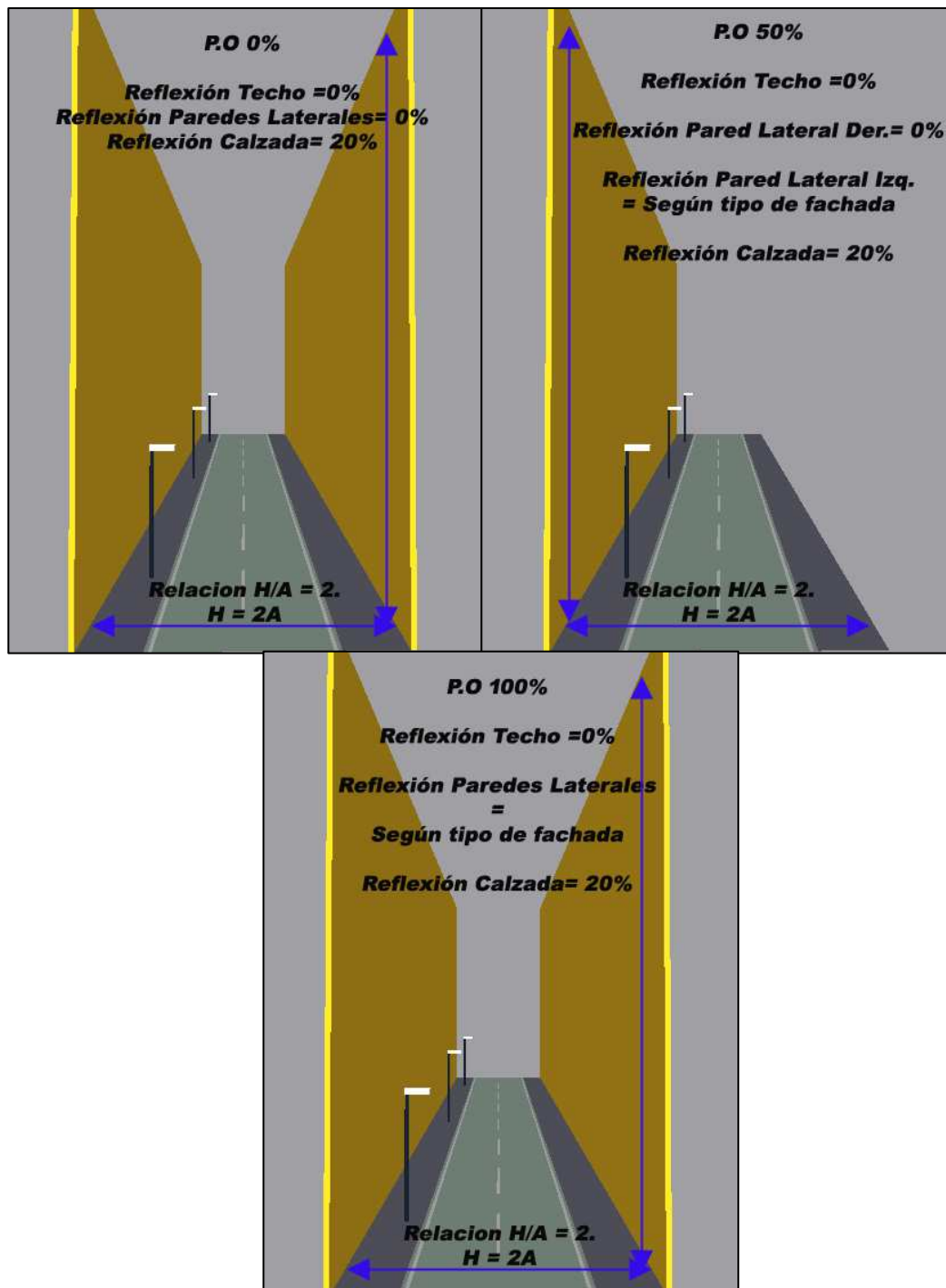


Figura 5.16. Representación de Casos Tipo con diferente Porcentaje de ocupación (0%,50%,100%) y con una Relación  $A/H=2$ .

Y para finalizar cuando la relación de la **altura/anchura es menor que 1**, es decir cuando el ancho de la vía pública es mayor que la altura de los edificios, por ejemplo una relación de 0.5 se apreció el siguiente comportamiento:

- ✓ El promedio de los valores relativos al comparar las intensidades obtenidas muestran que: cuando el **porcentaje de ocupación es 50%** los resultados obtenidos **disminuyen un 25%**, respecto a los casos tipo cuyo **porcentaje de ocupación es del 0%**
- ✓ En cambio cuando el **porcentaje de ocupación es 100%** los resultados obtenidos **disminuyen un 51%**, respecto a los casos tipo cuyo **porcentaje de ocupación es del 0%**

<b>TABLA QUE COMPARA LOS VALORES RELATIVOS DE LAS INTENSIDADES CON UN P.O DEL 50% Y DEL 100% RESPECTO A UN P.O DEL 0%</b>		
<b>CASO TIPO BASE P.O 0%</b>	<b>VALOR RELATIVO DEL P.O 50% RESPECTO AL P.O 0%</b>	<b>VALOR RELATIVO DEL P.O 100% RESPECTO AL P.O 0%</b>
<b>100%</b>	<b>75%</b>	<b>49%</b>

Tabla 5.17. Tabla que compara los valores relativos de las intensidades con un P.O del 50% y del 100% respecto a un P.O del 0%



Figura 5.17. Grafico que compara los valores relativos de las intensidades con un P.O del 50% y del 100% respecto a un P.O del 0%

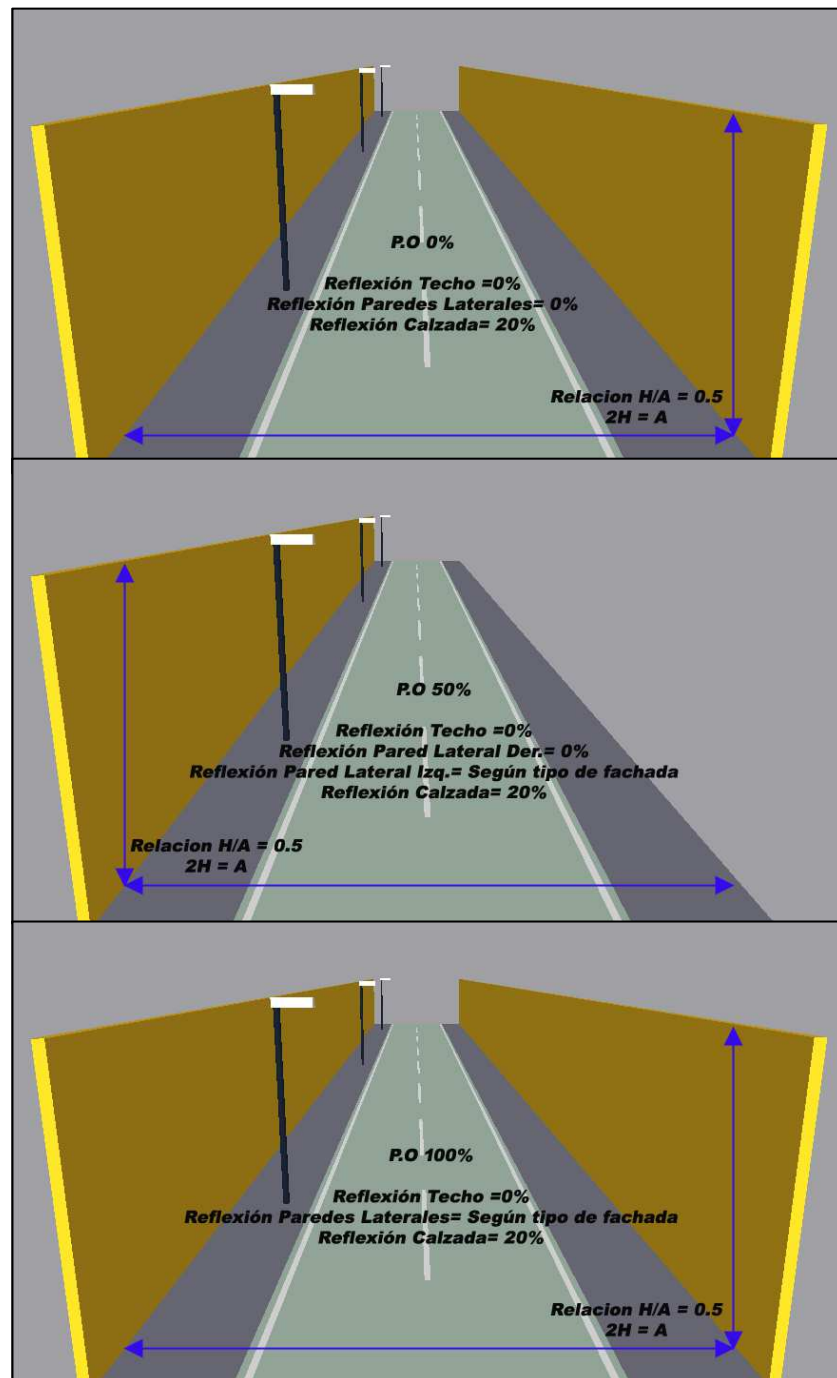


Figura 5.18. Representación de Casos Tipo con diferente Porcentaje de ocupación (0%,50%,100%) y con una Relación  $A/H=0.5$ .

- CONCLUSIONES FINALES AL ANALIZAR EL PORCENTAJE DE OCUPACIÓN

Teniendo en cuenta los datos anteriores, podemos considerar que el porcentaje de ocupación es inversamente proporcional a la magnitud de las intensidades obtenidas, es decir que a menor porcentaje de ocupación mayor será la magnitud de la intensidad luminosa y viceversa.

Además, es importante puntualizar que el porcentaje de ocupación está relacionado con la variable que corresponde a la relación altura/anchura, ya que como esperábamos, cuando el caso de estudio tiene una relación altura/anchura menor que uno, es decir que el ancho de la vía pública es mayor que la altura media de los edificios, la magnitud de la intensidad luminosa es mayor, en comparación a aquellos casos de estudio cuya relación altura/anchura es igual a uno (cuando la altura de los edificios tiene la misma proporción que el ancho de la vía pública).

A continuación se muestra una tabla comparativa que tiene en cuenta el porcentaje de ocupación respecto a la altura/anchura.

TABLA QUE COMPARA LOS VALORES RELATIVOS DE LAS INTENSIDADES CON UN P.O DEL 50% Y DEL 100% RESPECTO A UN P.O DEL 0%. EN FUNCIÓN DE LA RELACIÓN H/A.			
RELACIÓN ALTURA/ANCHO	CASO TIPO BASE P.O 0%	VALOR RELATIVO DEL P.O 50% RESPECTO AL P.O 0%	VALOR RELATIVO DEL P.O 100% RESPECTO AL P.O 0%
$R. H/A = 0,5$	100%	75%	49%
$R. H/A = 1$	100%	68%	36%
$R. H/A = 2$	100%	57%	15%

Tabla 5.18. Tabla que compara los valores relativos de las intensidades con un P.O del 50% y del 100% respecto a un P.O del 0%. En función de la relación H/A.

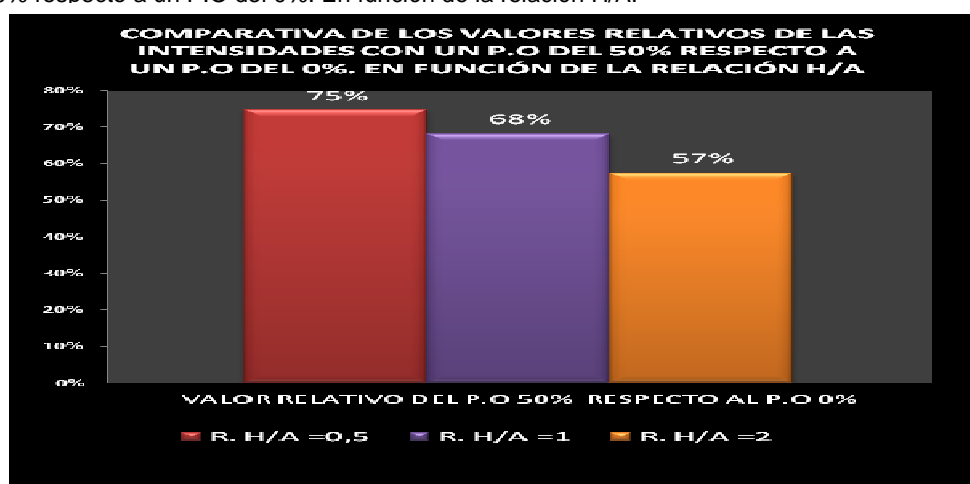


Figura 5.19. Gráfico que compara los valores relativos de las intensidades con un P.O del 50% respecto a un P.O del 0%. En función de la relación H/A



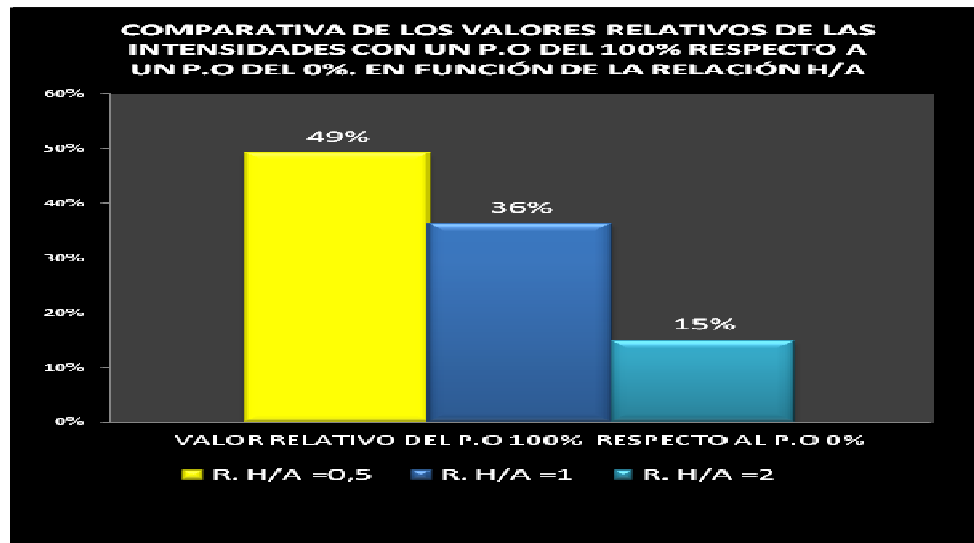


Figura 5.20. Grafico que compara los valores relativos de las intensidades con un P.O del 100% respecto a un P.O del 0%. En función de la relación H/A

### 5.5.2 CARACTERÍSTICAS URBANÍSTICAS (RELACIÓN ALTURA / ANCHURA DEL ESPACIO).

Aunque en el apartado anterior del porcentaje de ocupación ya mencionamos la relación que existe entre las características urbanísticas (relación altura/anchura), y la magnitud de la intensidad luminosa en función del ángulo, en este apartado se refleja los resultados obtenidos al comparar los casos tipo donde solo varía este parámetro.

Para ello se realizó un análisis comparativo de los casos tipo con un mismo porcentaje de ocupación, con y sin arbolado viario, con varias tipologías de luminarias, y diferentes disposiciones en la zona de implantación, y por supuesto variando solo la relación altura / anchura del espacio estudiado.



Figura 5.21. Ejemplo de una calle con Relación Altura / Ancho = 0.5



Figura 5.22. Ejemplo de una calle con Relación Altura / Ancho = 1



Figura 5.23. Ejemplo de una calle con Relación Altura / Ancho = 2

- CONCLUSIONES GENERALES AL ANALIZAR LAS CARACTERÍSTICAS URBANÍSTICAS

Al analizar los valores porcentuales obtenidos, y al comparar los casos tipos con **porcentaje de ocupación del 0%** y cuya relación altura/anchura es 0.5, 1 y 2 podemos apreciar que hay diferencias significativas;

- ✓ El promedio de los valores relativos al comparar las intensidades obtenidas muestran que: cuando **la relación altura/anchura es igual a 2** (la altura de los edificios es el doble que el ancho de la vía pública), los resultados obtenidos **disminuyen un 11%, respecto a los casos tipo cuya relación H/A es 1.**
- ✓ En cambio cuando **la relación altura/anchura es igual a 0.5** (el ancho de la vía pública es el doble respecto a la altura de los edificios), los resultados obtenidos **aumentan un 11%, respecto a los casos tipo cuya relación H/A es 1.**

TABLA QUE COMPARA LOS VALORES RELATIVOS DE LAS INTENSIDADES CON UN P.O DEL 0% EN FUNCIÓN DE LA RELACIÓN H/A.		
CASO TIPO BASE ALTURA/ANCHURA =1	VALOR RELATIVO DE H/A = 2 RESPECTO A UNA H/A = 1	VALOR RELATIVO DE H/A = 0,5 RESPECTO A UNA H/A = 1
100%	89%	111%

Tabla 5.19. Tabla que compara los valores relativos de las intensidades con un P.O del 0% en función de la relación H/A.

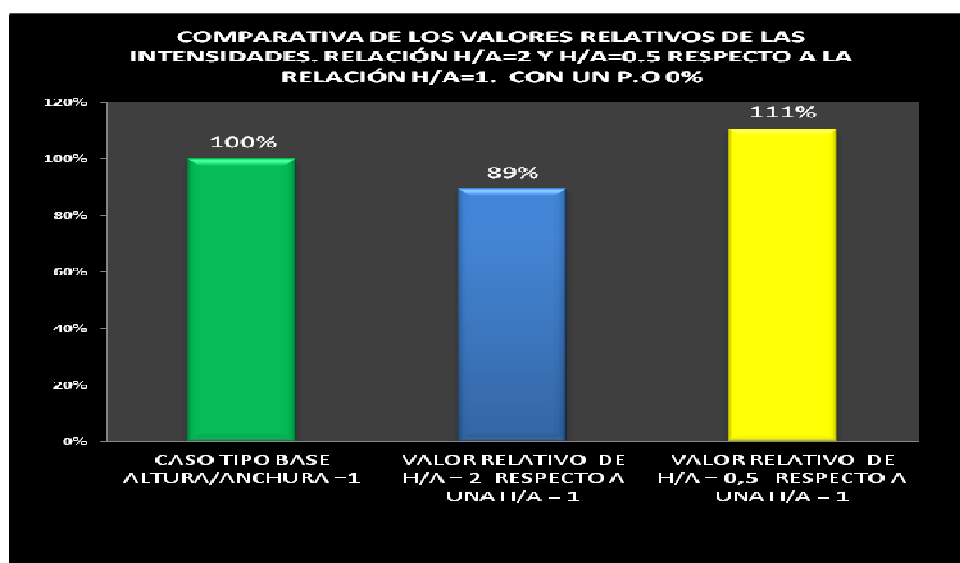


Figura 5.24. Grafico que compara los valores relativos de las intensidades. Relación H/A=2 y H/A=0.5 respecto a la relación H/A=1. Con un P.O 0%

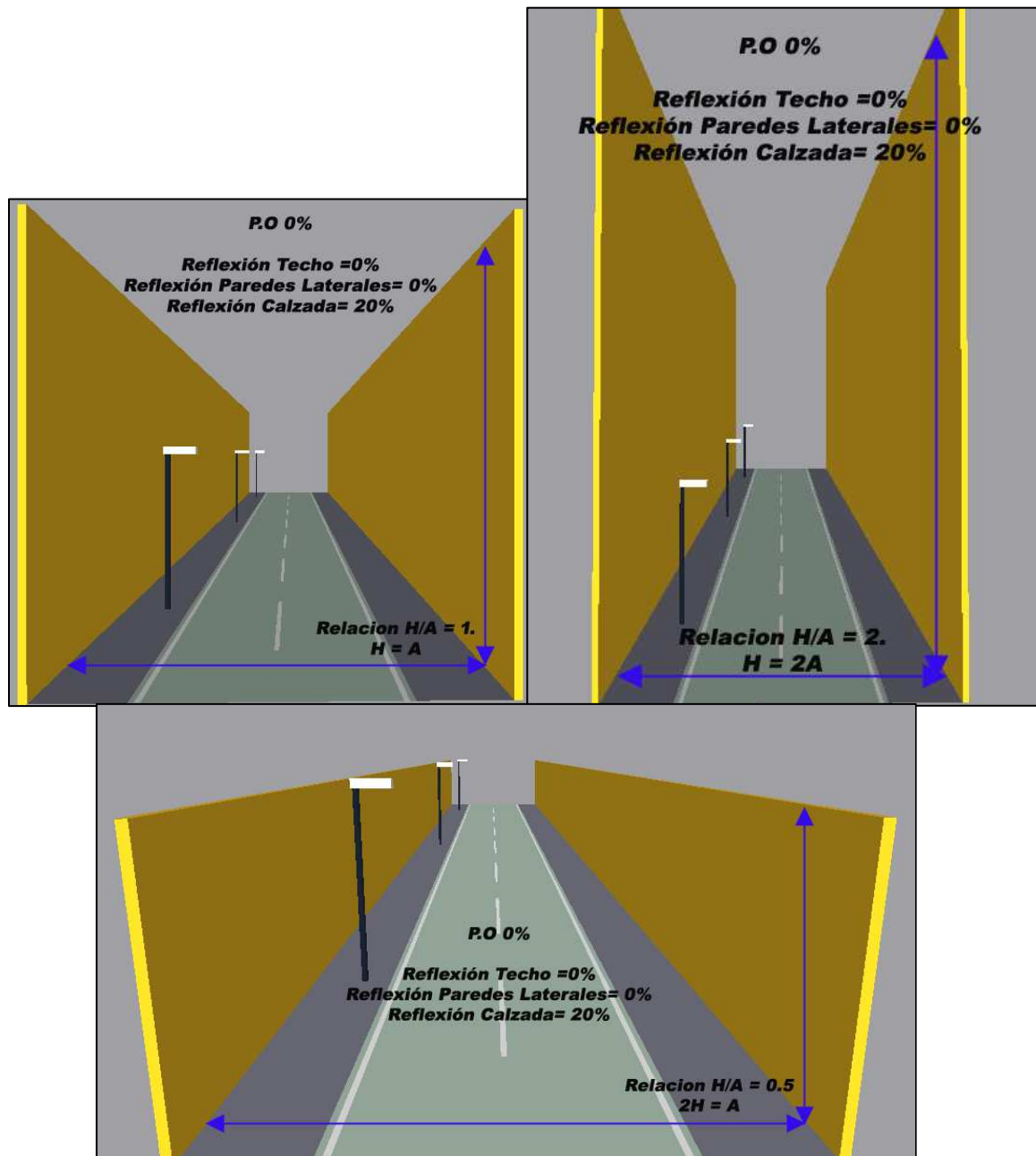


Figura 5.25. Comparativa de Casos Tipo con diferente Relación  $A/H$  (0.5, 1, 2) y con un mismo porcentaje de ocupación ( $P.O. 0\%$ ).

Al analizar los valores porcentuales obtenidos, y al comparar los casos tipos con **porcentaje de ocupación del 50%** y cuya relación altura/anchura es 0.5, 1 y 2 podemos hacer las siguientes puntualizaciones;

- ✓ El promedio de los valores relativos al comparar las intensidades obtenidas muestran que: cuando **la relación altura/anchura es igual a 2** (la altura de los edificios es el doble que el ancho de la vía pública), los resultados obtenidos **disminuyen un 25%, respecto a los casos tipo cuya relación H/A es 1.**
- ✓ En cambio cuando **la relación altura/anchura es igual a 0.5** (el ancho de la vía pública es el doble respecto a la altura de los edificios), los resultados obtenidos **aumentan un 21%, respecto a los casos tipo cuya relación H/A es 1.**

TABLA QUE COMPARA LOS VALORES RELATIVOS DE LAS INTENSIDADES CON UN P.O DEL 50% EN FUNCIÓN DE LA RELACIÓN H/A.		
CASO TIPO BASE ALTURA/ANCHURA =1	VALOR RELATIVO DE H/A = 2 RESPECTO A UNA H/A = 1	VALOR RELATIVO DE H/A = 0,5 RESPECTO A UNA H/A = 1
100%	75%	121%

Tabla 5.20. Tabla que compara los valores relativos de las intensidades con un P.O del 50% en función de la relación H/A.

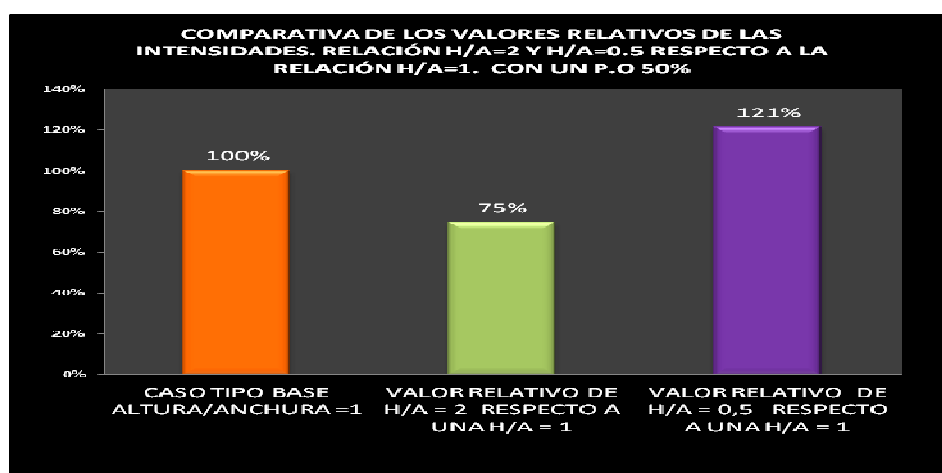


Figura 5.26. Grafico que compara los valores relativos de las intensidades. Relación H/A=2 y H/A=0.5 respecto a la relación H/A=1. Con un P.O 50%

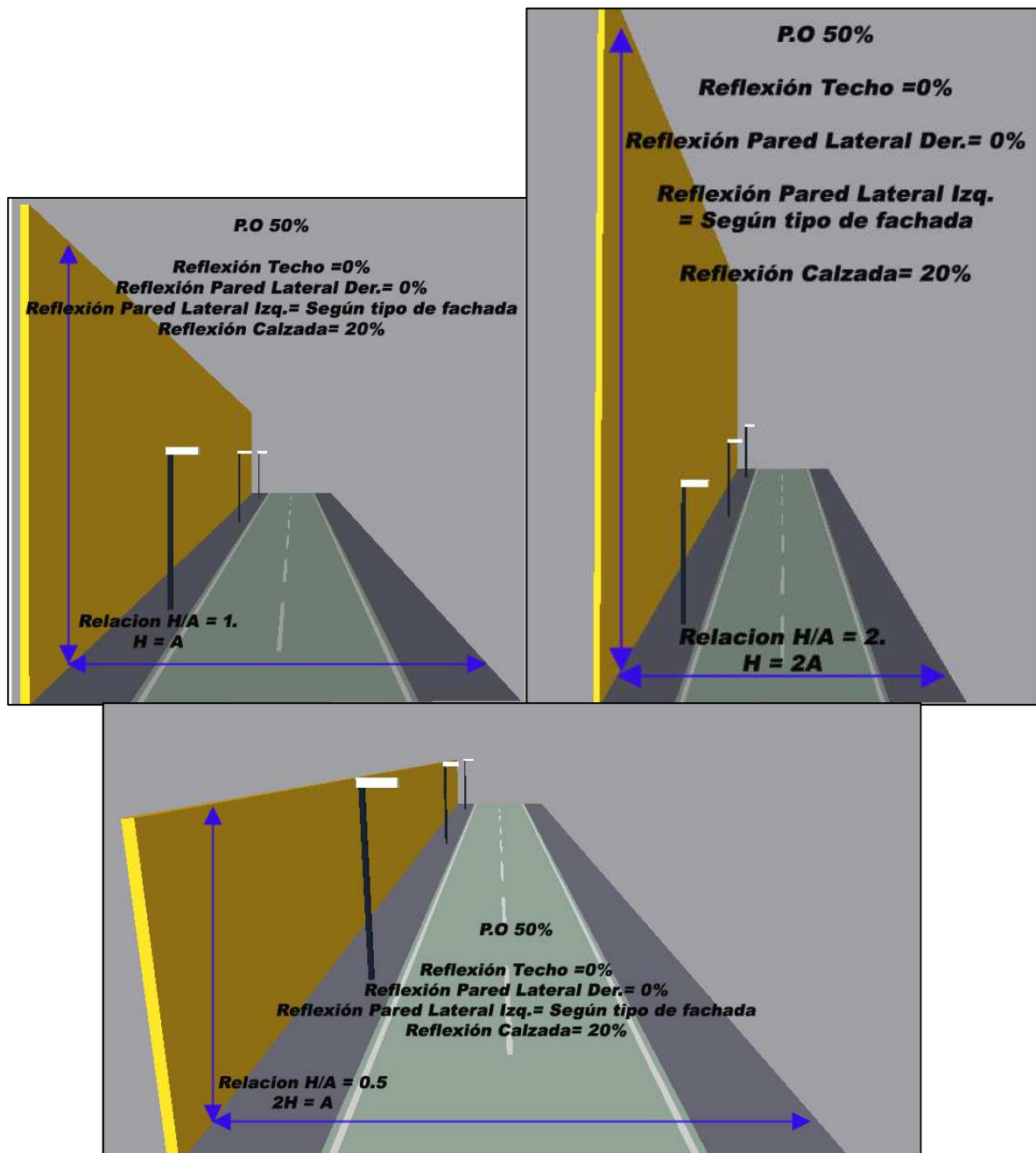


Figura 5.27. Comparativa de Casos Tipo con diferente Relación A/H (0.5, 1, 2) y con un mismo porcentaje de ocupación (P.O.50%).



Por otra parte, al analizar los valores porcentuales obtenidos, y al comparar los casos tipos **con porcentaje de ocupación del 100%** y cuya relación altura/anchura es 0.5, 1 y 2 podemos apreciar que hay diferencias significativas;

- ✓ El promedio de los valores relativos al comparar las intensidades obtenidas muestran que: cuando **la relación altura/anchura es igual a 2** (la altura de los edificios es el doble que el ancho de la vía pública), los resultados obtenidos **disminuyen un 65%, respecto a los casos tipo cuya relación H/A es 1.**
- ✓ En cambio cuando **la relación altura/anchura es igual a 0.5** (el ancho de la vía pública es el doble respecto a la altura de los edificios), los resultados obtenidos **se incrementan un 52%, respecto a los casos tipo cuya relación H/A es 1.**

TABLA COMPARATIVA DE LOS VALORES RELATIVOS DE LAS INTENSIDADES CON UN P.O DEL 100% EN FUNCIÓN DE LA RELACIÓN H/A.		
CASO TIPO BASE ALTURA/ANCHURA =1	VALOR RELATIVO DE H/A = 2 RESPECTO A UNA H/A = 1	VALOR RELATIVO DE H/A = 0,5 RESPECTO A UNA H/A = 1
100%	35%	152%

Tabla 5.21. Tabla que compara los valores relativos de las intensidades con un P.O del 100% en función de la relación H/A.

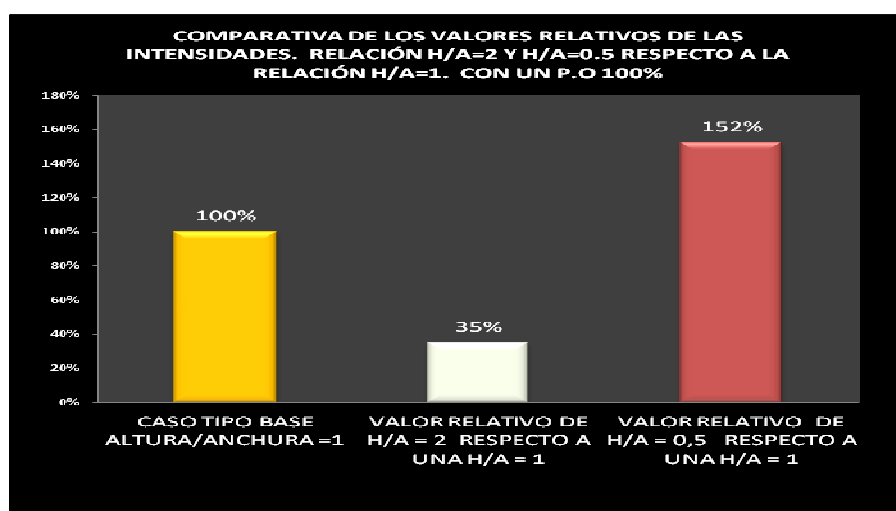


Figura 5.28. Grafico que compara los valores relativos de las intensidades. Relación H/A=2 y H/A=0.5 respecto a la relación H/A=1. Con un P.O 100%



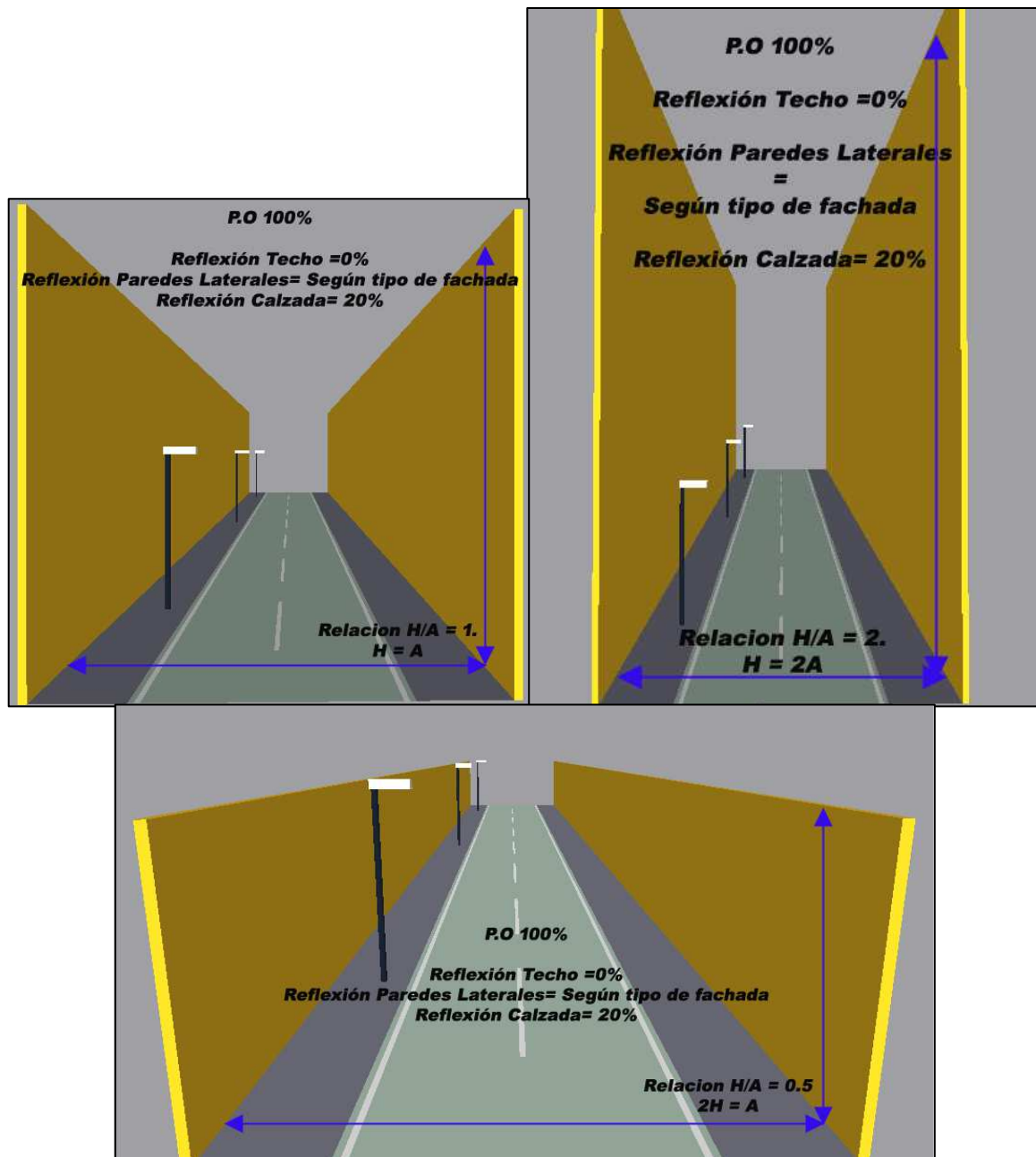


Figura 5.29. Comparativa de Casos Tipo con diferente Relación A/H (0.5, 1, 2) y con un mismo porcentaje de ocupación (P.O.100%).

### • CONCLUSIONES FINALES AL ANALIZAR LAS CARACTERÍSTICAS URBANÍSTICAS

Teniendo en cuenta los datos anteriores podemos considerar que, la variable relacionada a la altura/anchura es inversamente proporcional a la magnitud de las intensidades obtenidas, es decir que a menor índice de relación H/A mayor será la magnitud de la intensidad luminosa contaminante y viceversa.

A continuación se muestra una tabla comparativa que resume los valores relativos obtenidos en este apartado teniendo en cuenta la relación altura/anchura respecto al porcentaje de ocupación.

	TABLA QUE RESUME LOS VALORES RELATIVOS DE LAS INTENSIDADES TENIENDO EN CUENTA LA RELACIÓN H/A. EN FUNCIÓN DEL PORCENTAJE DE OCUPACIÓN.		
RELACIÓN	VALOR RELATIVO DE $H/A = 0,5$ RESPECTO A UNA $H/A = 1$	CASO TIPO BASE ALTURA/ANCHURA $\approx 1$	VALOR RELATIVO DE $H/A = 2$ RESPECTO A UNA
P.O 0%	111%	100%	89%
P.O 50%	121%	100%	75%
P.O 100%	152%	100%	35%

Tabla 5.22. Tabla que resume los valores relativos de las intensidades teniendo en cuenta la relación H/A. en función del porcentaje de ocupación.

### 5.5.3 DISTRIBUCIÓN DE LAS LUMINARIAS EN EL ESPACIO.

Para determinar la aportación de esta variable se realizaron simulaciones informáticas, manipulando solo la disposición de los puntos de luz en cada uno de los casos tipo, y manteniendo el resto de variables presentes. De manera que se realizaron simulaciones informáticas teniendo en cuenta las siguientes disposiciones de las luminarias en el caso de estudio:

- ✓ Lateral
- ✓ Bilateral
- ✓ tresbolillo



Figura 5.30. Ejemplo de una disposición lateral de las luminarias



Figura 5.31. Ejemplo de una disposición de las luminarias en tresbolillo

- **CONCLUSIONES GENERALES AL ANALIZAR LA DISTRIBUCIÓN DE LAS LUMINARIAS EN EL ESPACIO.**

Al analizar los valores porcentuales obtenidos, y al comparar los casos tipo con diferente disposición de las luminarias en la zona de estudio, podemos apreciar que no hay diferencias significativas;

- ✓ El promedio de los valores relativos al comparar las intensidades obtenidas muestran que: cuando **la disposición de las luminarias es bilateral y tresbolillo los resultados se mantienen**, respecto a los casos tipo cuya disposición es lateral.

<b>COMPARATIVA QUE RESUME LOS VALORES RELATIVOS DE LAS INTENSIDADES, TENIENDO EN CUENTA LA DISPOSICIÓN DE LAS LUMINARIAS EN EL CASO DE ESTUDIO.</b>		
<b>CASO TIPO BASE DISP. LATERAL</b>	<b>VALOR RELATIVO DISP. BILATERAL RESPECTO A UNA DISP. LATERAL</b>	<b>VALOR RELATIVO DISP. TRESBOLILLOS RESPECTO A UNA DISP. LATERAL</b>
<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Tabla 5.23. Tabla comparativa que resume los valores relativos de las intensidades, teniendo en cuenta la disposición de las luminarias en el caso de estudio.

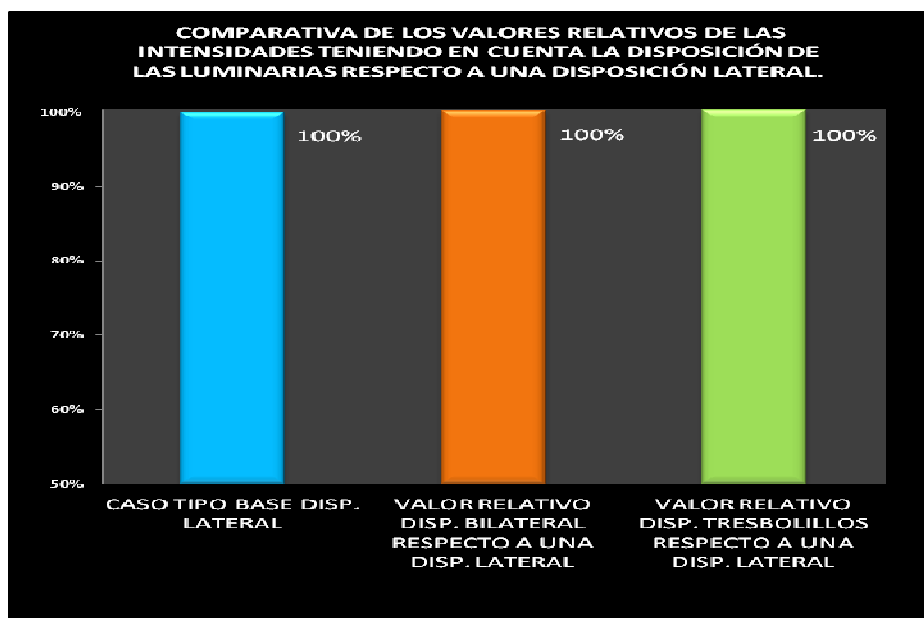


Figura 5.32. Grafico que compara los valores relativos de las intensidades teniendo en cuenta la disposición de las luminarias respecto a una disposición lateral.

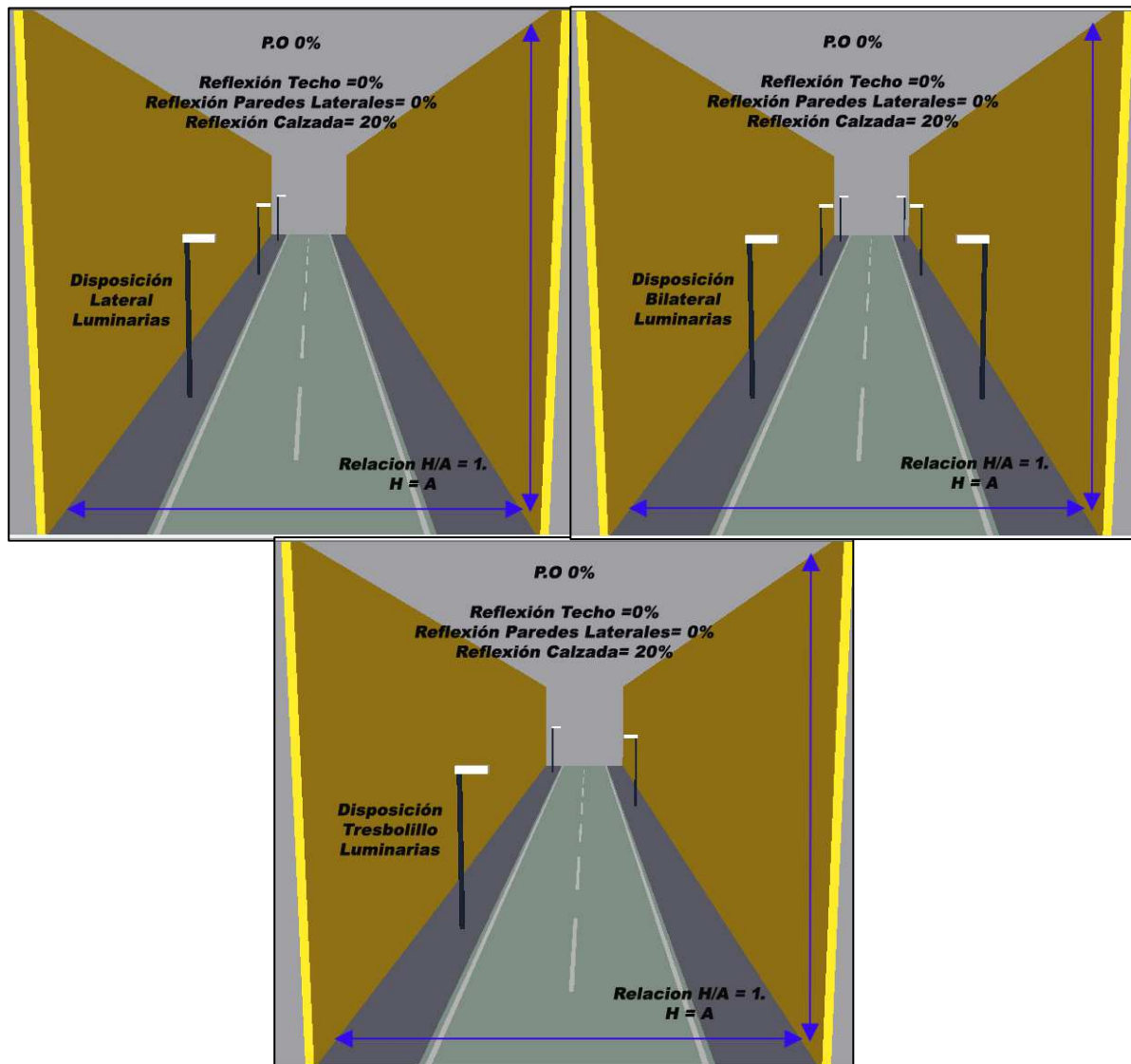


Figura 5.33. Ejemplo comparativo de un Caso Tipo con diferente disposición de las luminarias en la zona de implantación (Lateral, bilateral y tresbolillo).

- **CONCLUSIONES FINALES AL ANALIZAR LA DISTRIBUCIÓN DE LAS LUMINARIAS EN EL ESPACIO.**

Como se esperaba desde un principio los resultados anteriores demuestran que, la disposición lateral, bilateral y tresbolillo de las luminarias emiten la misma cantidad de intensidad luminosa en un caso de estudio, por lo tanto se puede decir que esta variable no altera o disminuye la distribución fotométrica del flujo contaminante.

#### 5.5.4 ARBOLADO VIARIO.

Para determinar la aportación de esta variable se realizaron simulaciones informáticas con y sin arbolado viario en cada uno de los casos tipo.

- CONCLUSIONES GENERALES AL ANALIZAR LA PRESENCIA DE ARBOLADO VIARIO EN LOS CASOS TIPO**

Al analizar los valores porcentuales obtenidos, y al comparar los casos tipos con y sin arbolado viario, podemos apreciar las siguientes puntualizaciones;

- ✓ El promedio de los valores relativos al comparar las intensidades obtenidas muestran que: cuando **no hay arbolado viario en la zona de estudio, los resultados de la intensidades luminosas respecto a los casos tipo en los que si existe esta variable aumentan un 39% aproximadamente.**

<b>COMPARATIVA QUE RESUME LOS VALORES RELATIVOS DE LAS INTENSIDADES, TENIENDO EN CUENTA LA PRESENCIA DE ARBOLADO VIARIO EN UN CASO DE ESTUDIO.</b>	
<b>CASO TIPO BASE CON ARBOLADO VIARIO</b>	<b>VALOR RELATIVO CASO TIPO SIN ARBOLADO VIARIO RESPECTO A UN C.T. BASE CON ARBOLADO VIARIO</b>
<b>100%</b>	<b>139%</b>

Tabla 5.24. Tabla comparativa que resume los valores relativos de las intensidades, teniendo en cuenta la presencia de arbolado viario en un caso de estudio.

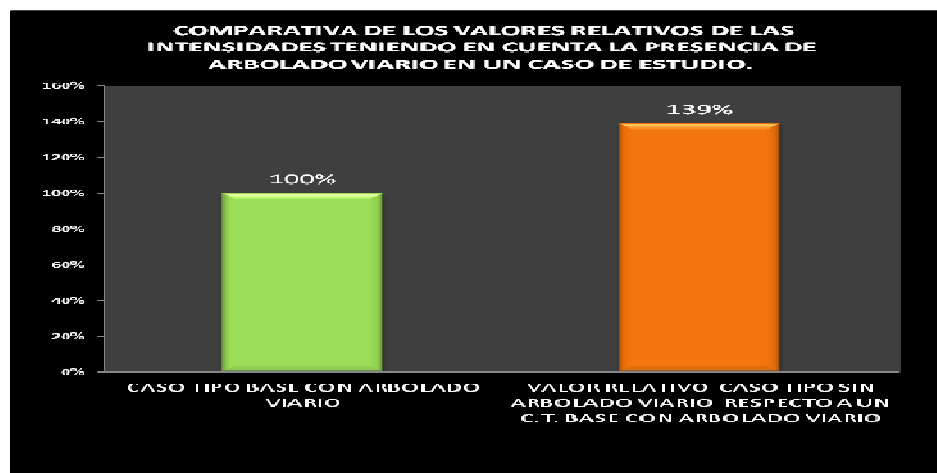


Figura 5.34. Grafico que compara los valores relativos de las intensidades teniendo en cuenta la presencia de arbolado viario en un caso de estudio.

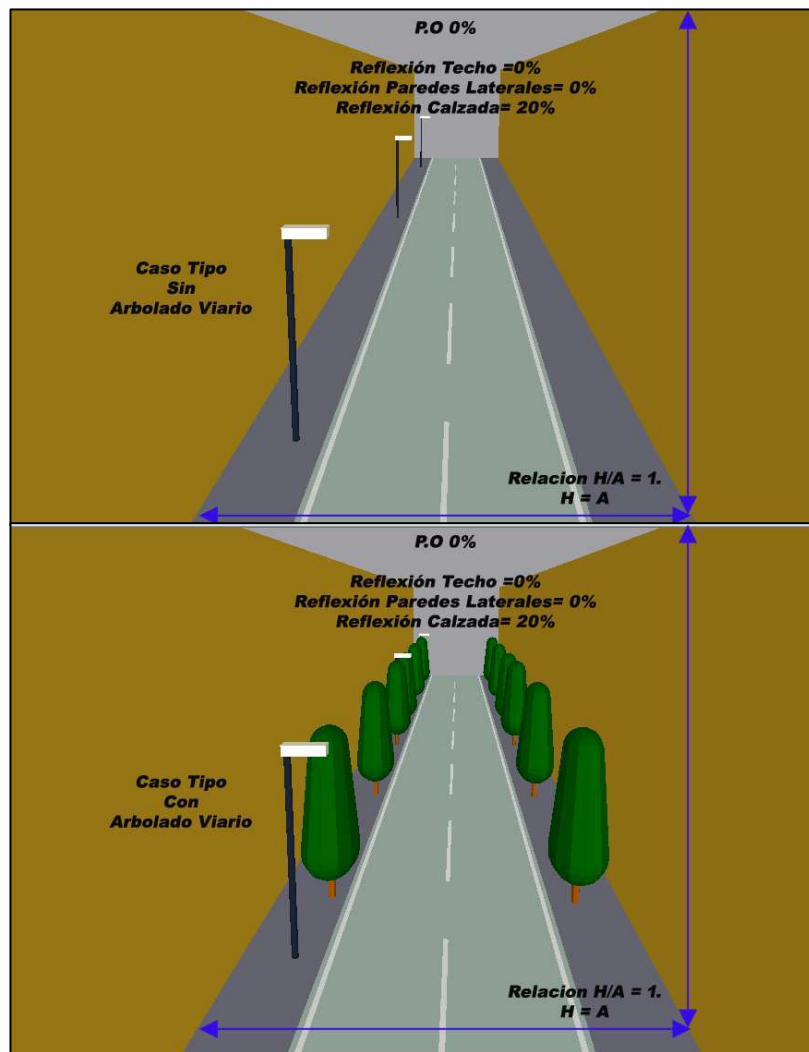


Figura 5.35. Ejemplo comparativo de un caso Tipo con y sin arbolado viario.

- **CONCLUSIONES FINALES AL ANALIZAR LA PRESENCIA DE ARBOLADO VIARIO EN LOS CASOS TIPOS**

Teniendo en cuenta los resultados anteriores, podemos observar que la información obtenida al simular los casos tipo con y sin arbolado viario difiere significativamente. Por lo tanto podemos considerar que la presencia de arbolado viario en las calles de una población ayudaría a disminuir la magnitud de la intensidad luminosa contaminante.



### 5.5.5 DISTRIBUCIÓN FOTOMÉTRICA DE LAS LUMINARIAS

Para determinar la incidencia de esta variable se realizó un análisis comparativo de los casos tipo con los diferentes porcentajes de ocupación, Con y sin arbolado viario, con diferentes disposiciones de las luminarias respecto a la zona de implantación, y modificando la relación altura / anchura del espacio estudiado.

Por otra parte, para realizar estos cálculos comparativos se tuvo en cuenta el inventario de las instalaciones en el caso de estudio, y aunque la tipología de luminaria que más predominaba era la E, para obtener valores representativos decidimos escoger una tipología intermedia en este caso la D, y compararla con la tipología de luminaria que tuviera el menor FHS (Tipología F).

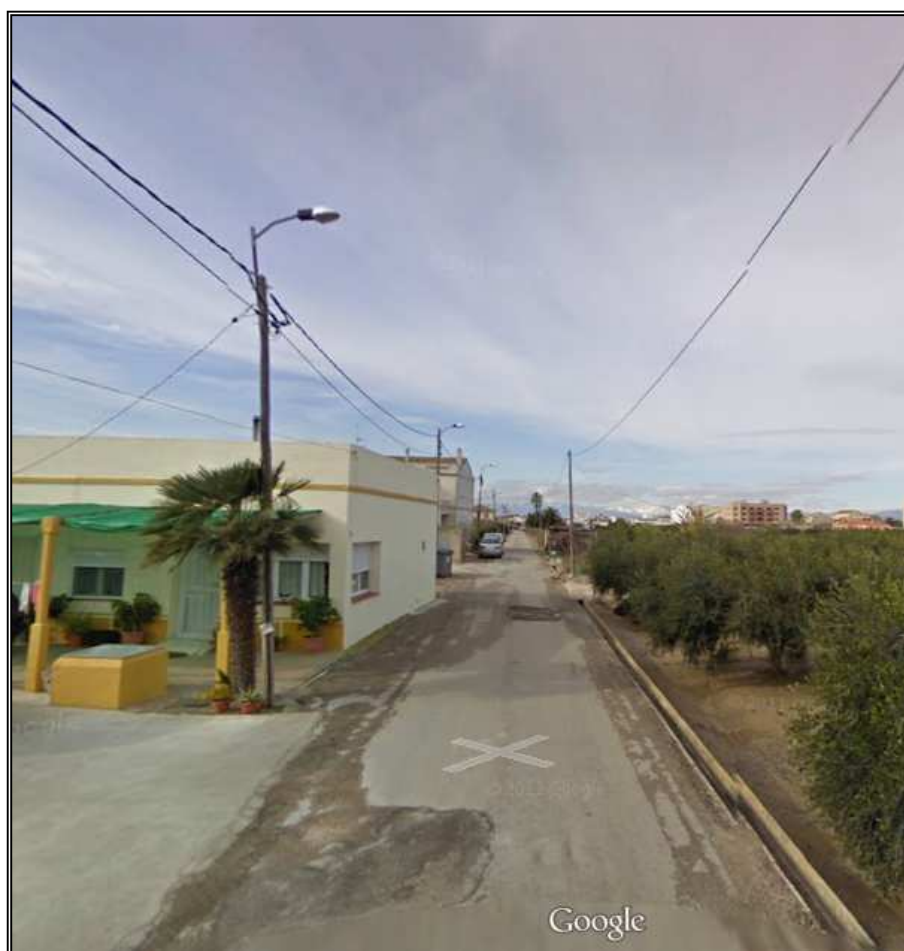


Figura 5.36. Ejemplo un caso Tipo con tipología de luminaria D.





Figura 5.37. Ejemplo un caso Tipo con tipología de luminaria F.

- **CONCLUSIONES GENERALES AL ANALIZAR INCIDENCIA DE LA DISTRIBUCIÓN FOTOMÉTRICA DE LAS LUMINARIAS**

Al analizar los valores porcentuales obtenidos, y al comparar los casos tipo podemos apreciar diferencias significativas;

- ✓ El promedio de los valores relativos al comparar las intensidades obtenidas muestran que: cuando el caso tipo posee una **tipología de luminaria F**, respecto a los casos tipo **cuya tipología de luminaria es D**, **disminuye un 47% aproximadamente la magnitud de la intensidad luminosa.**

COMPARATIVA QUE RESUME LOS VALORES RELATIVOS DE LAS INTENSIDADES, DE UN CASO TIPO CON TIPOLOGÍA DE LUMINARIA F (<1 FHS) RESPECTO A UN C.T. BASE CON TIPOLOGÍA DE LUMINARIA D (10 FHS).	
CASO TIPO BASE CON TIPOLOGÍA DE LUMINARIA D (10 FHS)	VALOR RELATIVO DE UN C.T. CON TIPOLOGÍA DE LUMINARIA F (<1 FHS) RESPECTO A UN C.T. BASE CON TIPOLOGÍA DE LUMINARIA D (10 FHS)
100%	53%

Tabla 5.25. Tabla comparativa que resume los valores relativos de las intensidades, de un caso tipo con tipología de luminaria F (<1 fhs) respecto a un Caso tipo base con tipología de luminaria D (10 fhs).

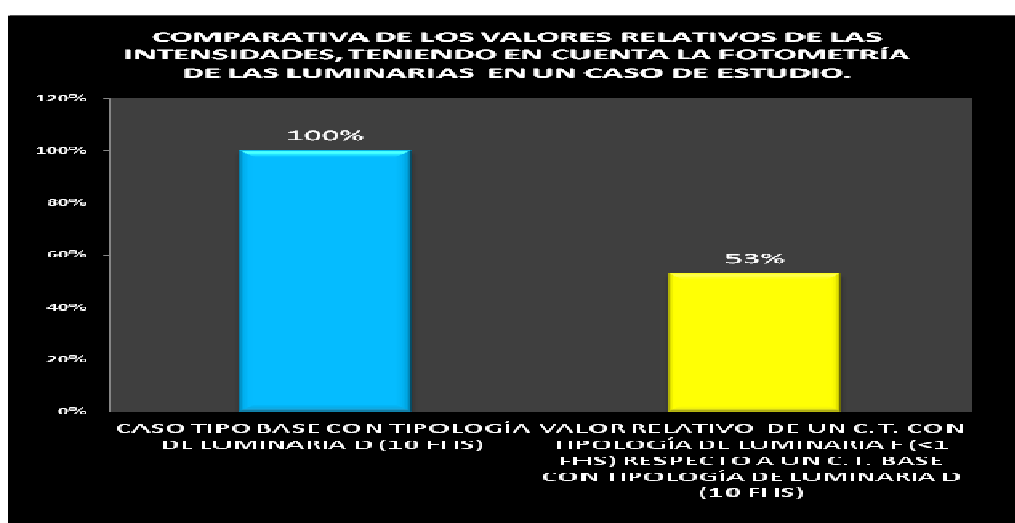


Figura 5.38. Grafico que compara los valores relativos de las intensidades teniendo en cuenta la fotometría de las luminarias en un caso de estudio.

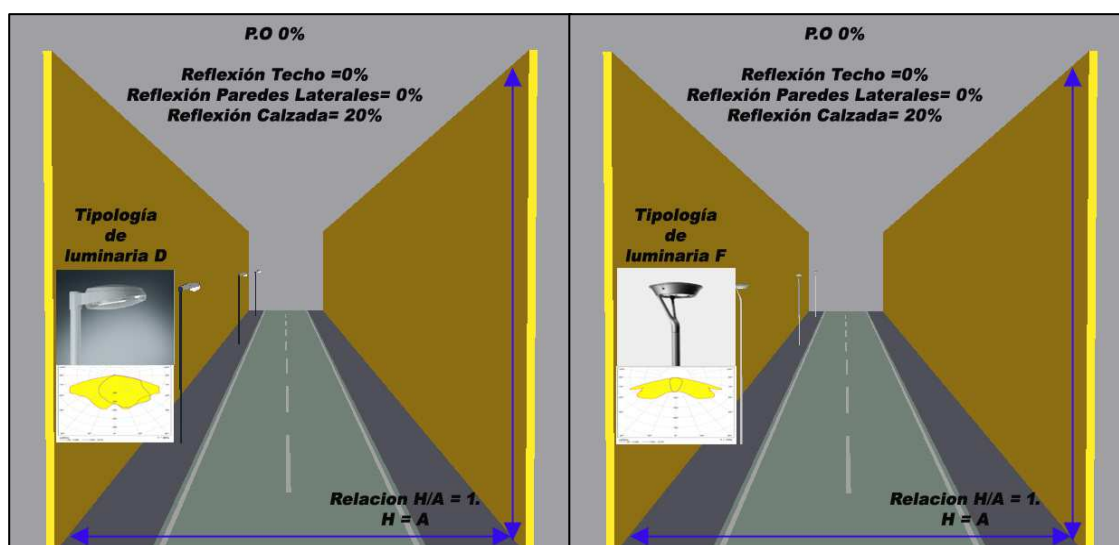


Figura 5.39. Ejemplo comparativo de un Caso Tipo con diferente tipología de luminaria.

- **CONCLUSIONES FINALES AL ANALIZAR LA INCIDENCIA DE LA DISTRIBUCIÓN FOTOMÉTRICA DE LAS LUMINARIAS**

Teniendo en cuenta los resultados anteriores, podemos observar que la información obtenida al simular los casos tipo con diferentes tipologías de luminarias en función de su FHS difiere significativamente. Y aunque la tipología de luminaria clasificada como F posee un FHS inferior a 1 casi despreciable, el factor de la reflexión en las diferentes superficies juega un papel muy importante de cara a la magnitud de la intensidad luminosa contaminante.

#### **5.5.6 REGULACIÓN DEL NIVEL LUMINOSO.**

Para determinar la incidencia de esta variable se realizó un análisis comparativo de los casos tipo con los diferentes porcentajes de ocupación, con y sin arbolado viario, con diferentes tipología de luminarias y disposiciones de estas respecto a la zona de implantación, y modificando la relación altura/anchura. Además, para poder hacer este análisis comparativo se realizaron simulaciones informáticas con el nivel medio de iluminación establecido en el caso tipo, y con su correspondiente regulación.

- **CONCLUSIONES GENERALES AL ANALIZAR LA INCIDENCIA DE LA REGULACIÓN EN LOS NIVELES DE ILUMINACIÓN**

Al analizar los valores porcentuales obtenidos, y al comparar los casos tipos podemos apreciar diferencias significativas;

- ✓ El promedio de los valores relativos al comparar las intensidades obtenidas muestra que: cuando el **caso tipo tiene regulación en los niveles de iluminación, respecto a los casos tipo sin regulación, disminuye un 50% la magnitud de la intensidad luminosa.**

COMPARATIVA QUE RESUME LOS VALORES RELATIVOS DE LAS INTENSIDADES, DE UN CASO TIPO CON REGULACIÓN EN LOS NIVELES DE ILUMINACIÓN RESPECTO A UN C.T. BASE SIN REGULACIÓN	
CASO TIPO BASE SIN REGULACIÓN	VALOR RELATIVO DE UN C.T. CON REGULACIÓN RESPECTO A UN C.T. BASE SIN REGULACIÓN
100%	50%

Tabla 5.26. Tabla comparativa que resume los valores relativos de las intensidades, de un caso tipo con regulación en los niveles de iluminación respecto a un Caso tipo base sin regulación

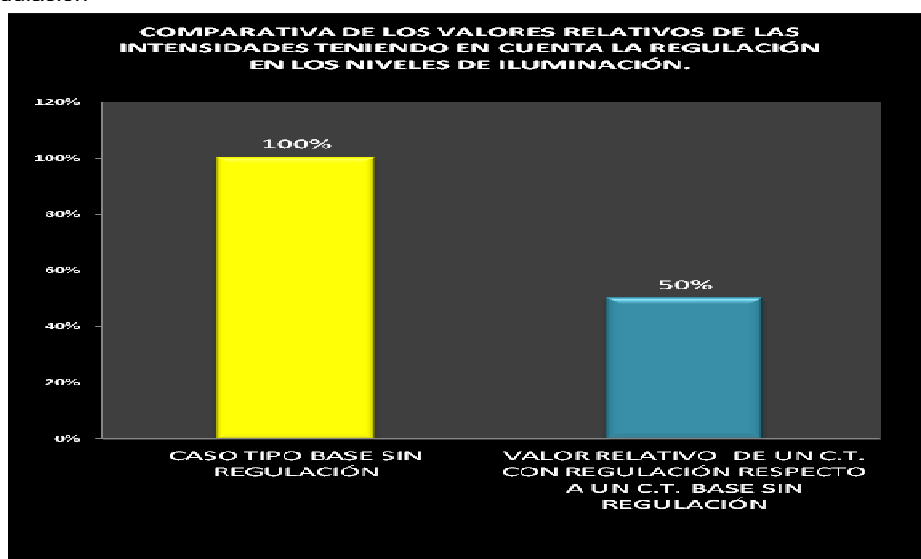


Figura 5.40. Grafico que compara los valores relativos de las intensidades teniendo en cuenta la regulación en los niveles de iluminación.

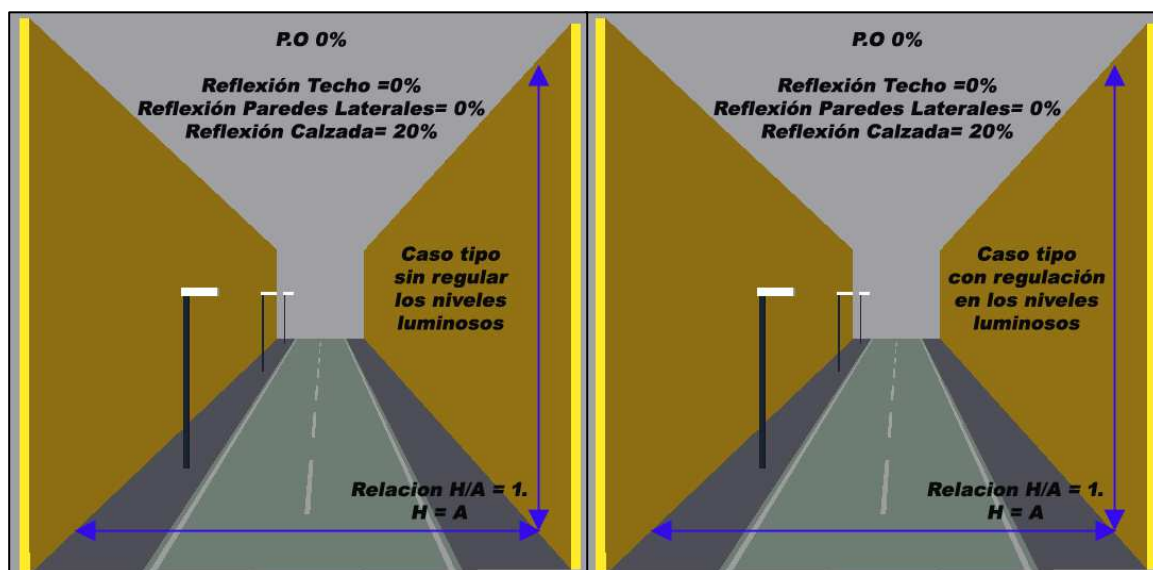


Figura 5.41. Ejemplo comparativo de un Caso Tipo diferente con y sin regulación de los niveles luminosos

- **CONCLUSIONES FINALES AL ANALIZAR LA INCIDENCIA DE LA REGULACIÓN EN LOS NIVELES DE ILUMINACIÓN**

Como era de esperar, al analizar los resultados anteriores ratificamos que, al regular los niveles de iluminación conseguimos que disminuya un 50% la magnitud de la intensidad luminosa contaminante, por lo tanto podemos considerar que esta variable incide directamente sobre esta magnitud.

## **5.6 COMPARATIVA RAMAL-UPC VS NUEVA METODOLOGÍA PROPUESTA EN ESTA TESIS**

En este apartado se realiza una comparativa entre el RAMAL-UPC vs la nueva metodología propuesta en esta tesis, teniendo en cuenta la Emisión de Flujo Superior (EFS). Para ello se toma como referencia los valores porcentuales obtenidos en el apartado anterior y se valoraron dos parámetros que diferencia de manera significativa esta dos metodologías en su planteamiento inicial, como lo es la regulación de los niveles de iluminación y la presencia de arbolado viario en los casos de estudio. Para realizar este apartado solo contemplamos los valores obtenidos al calcular el alumbrado público, cuyos valores exponemos en la tabla 5.6 del presente capítulo. A continuación exponemos los valores obtenidos al realizar dicha comparativa.

- ✓ Arbolado viario: los resultados obtenidos al valorar este parámetro mostraron que al simular los casos tipo sin arbolado viario el EFS [Klm] aumentaba aproximadamente un 40% respecto a los casos tipo en que se valoraba la presencia de este parámetro.

Es importante mencionar que la población del Deltebre no posee un porcentaje elevado de casos de estudio con arbolado viario, por el contrario la mayoría de sus calles son estrechas, incluso algunas no poseen aceras. De hecho las calles con arbolado viario representan solo el 0,1% del total.

Para obtener los resultados del Ramal UPC solo se aumento en un 40% la Emisión de Flujo Superior en los casos de estudio que tenían arbolado viario en el cálculo base, los resultados obtenidos se reflejan en la siguiente tabla:

ARBOLADO VIARIO	
EFS RAMAL - UPC (sin Arbolado viario) [Klm]	EFS NUEVA METODOLOGIA (con Arbolado viario) [Klm]
3.835 klm	3.603 klm

Tabla 5.27. Tabla que compara la incidencia del arbolado viario [Klm]. RAMAL-UPC vs nueva metodología.

- ✓ Regulación de los niveles de iluminación: los resultados obtenidos al valorar este parámetro mostraron que al regular los niveles de iluminación y reducir el flujo de las lámparas utilizadas en un 50% se redujo a igual escala la Emisión de Flujo Superior [Klm]. A continuación se exponen los resultados obtenidos.

REGULACIÓN DE LOS NIVELES DE ILUMINACIÓN	
EFS RAMAL - UPC (sin regulación) [Klm]	EFS NUEVA METODOLOGIA (con regulación) [Klm]
3.835 klm	1.801 klm

Tabla 5.28. Tabla comparativa de la regulación del nivel lumínico [Klm]. RAMAL-UPC vs nueva metodología

## 5.7 CONCLUSIONES

Al aplicar los pasos metodológicos que se propone en esta tesis a un caso de estudio práctico podemos concluir que:

- ❖ Los resultados obtenidos al desarrollar esta metodología permitieron evaluar la contaminación lumínica en el municipio del Deltebre, generada por las instalaciones de alumbrado artificial, en la que se tomó como parámetro de evaluación la intensidad lumínica emitida en las diferentes direcciones del espacio.
- ❖ Además los resultados arrojados permitieron caracterizar la distribución espacial de las intensidades luminosas contaminantes, y graficarlas en una curva polar, obteniendo así una distribución similar a la distribución Lambertiana.
- ❖ Asimismo se constató que dicha caracterización no es función únicamente de la magnitud de la instalación sino también, de las características fotométricas, factores de forma, reflexión de los espacios iluminados y regulación del nivel luminoso. A continuación exponemos detalladamente la incidencia que cada una de las variables evaluadas tiene sobre dicha caracterización:
  - Teniendo en cuenta los resultados obtenidos se consideró que, el porcentaje de ocupación es inversamente proporcional a la magnitud de las intensidades obtenidas, es decir que a menor porcentaje de ocupación mayor será la magnitud de la intensidad luminosa y viceversa.
  - Por otra parte al valorar los resultados obtenidos también se observó, que la variable relacionada a la altura/anchura es inversamente proporcional a la magnitud de las intensidades obtenidas, es decir, que a menor índice de relación H/A mayor será la magnitud de la intensidad luminosa contaminante y viceversa.
  - Se comprobó además que la disposición de las luminarias en la zona de implantación no altera o disminuye la distribución fotométrica del flujo contaminante, es decir que no incide sobre la intensidad luminosa contaminante.
  - También se constató que la presencia de arbolado viario en las calles de una población ayudaría a disminuir la magnitud de la intensidad luminosa contaminante.

- Asimismo se confirmó la incidencia que tiene la distribución fotométrica de las luminarias sobre la caracterización de la intensidad luminosa, de hecho se demostró que, aunque se proyecte un caso de estudio con una tipología de luminaria clasificada como F, la cual posee un FHS inferior a 1 casi despreciable, se obtienen valores significativos en la magnitud de la intensidad luminosa contaminante. Puesto que el factor de la reflexión en las diferentes superficies juega un papel muy importante.
- Y por ultimo como era de esperar, al analizar los resultados anteriores ratificamos que al regular los niveles de iluminación conseguimos que disminuya un 50% la magnitud de la intensidad luminosa contaminante, por lo tanto podemos considerar que esta variable incide directamente sobre esta magnitud.

## 5.8 BIBLIOGRAFÍA

- [1] Generalitat de Catalunya, Ley 6/2001 del 31 de mayo sobre la ordenación ambiental del alumbrado para la protección del medionocturno. .
- [2] Diputació de Tarragona, “Deltebre.” [Online]. Available: <http://www.dipta.cat/es/municipios/deltebre>.
- [3] Generalitat de Catalunya, “Estudios de base para una estrategia de prevención y adaptación al cambio climático en Cataluña.” .
- [4] P. Cinzano and F. J. Diaz Castro, “The artificial sky luminance and the emission angles of the upward light flux.,” Mem. della Soc. Astron. Ital., vol. 71, p. 251, 2000.
- [5] Generalitat de Catalunya, “Geoinformació, Protecció envers la contaminació lluminosa.” [Online]. Available: <http://sima.gencat.cat/Visors/PCL/Inici.html>.





TERCERA PARTE:

## RAZONAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN Y REFERENCIAS

- *Conclusiones*
- *Bibliografía*



## **CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES DE LA TESIS DOCTORAL**

A continuación se recogen a modo de reflexión final, las principales conclusiones que se derivaron del análisis presentado en el trabajo de investigación, se exponen los objetivos cumplidos y las hipótesis comprobadas. Como también las principales aportaciones realizadas y las futuras líneas de investigación.

### **6.1 CONCLUSIONES DEFINITIVAS, CONTRASTE DE HIPÓTESIS Y CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS.**

Al evaluar las directrices metodológicas propuestas en esta tesis, y analizar los resultados y las conclusiones obtenidas al aplicar dicha metodología a un caso de estudio práctico, podemos argumentar que, las hipótesis de trabajo planteadas al inicio de esta investigación se comprobaron, y que los objetivos se cumplieron. Teniendo en cuenta que:

- ❖ Los resultados obtenidos al aplicar esta metodología de cálculo permiten caracterizar la contaminación lumínica que emiten las ciudades, generada por las instalaciones de alumbrado artificial, tomando como parámetro de evaluación la intensidad lumínica emitida en función del ángulo.
- ❖ De hecho, una de las aportaciones más relevantes de esta metodología es, la caracterización de la distribución fotométrica de la luz al determinar las intensidades en cada una de las direcciones del espacio, a través de simulaciones y análisis informáticos del caso de estudio y utilizando además una metodología vectorial que tiene en cuenta el azimut del caso estudiado respecto al norte geográfico.
- ❖ Además la gráfica que obtenemos al representar los resultados en una curva polar proporcionan una distribución espacial de la intensidad luminosa contaminante similar a una distribución Lambertiana. De esta manera también constatamos que los valores obtenidos son correctos.
- ❖ Asimismo se comprobó la incidencia que los diferentes parámetros presentes en un caso de estudio, tienen sobre la caracterización del flujo lumínico contaminante, es decir que la distribución espacial de dicho flujo se determina no solo por la magnitud de las instalaciones sino también, por las características fotométricas, factores de forma y reflexión de los espacios iluminados presentes en un caso. Parámetros reales que se ajustan a la realidad de los casos estudiados.

Y para finalizar queremos puntualizar que este modelo representa una aportación importante en el análisis y comprensión de la contaminación lumínica, ya que propone una aplicación metodológica de fácil utilización, que valora parámetros reales que inciden en este fenómeno.

## 6.2 FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Todo trabajo de investigación se plantea y estructura con el objetivo de despejar incógnitas sobre el tema tratado, en nuestro caso “pautas para entender y tratar la contaminación lumínica”.

Pero paralelamente, genera nuevos interrogantes que dan pie a un amplio abanico de posibles trabajos como futuras líneas de investigación. Por lo tanto atendiendo a la propuesta metodológica expuesta en la presente tesis proponemos las siguientes líneas:

- ❖ Relacionar la metodología de cálculo propuesta con las condiciones climatológicas, para determinar la influencia que esta variable tienen sobre la caracterización de la intensidad luminosa contaminante.
- ❖ También sería interesante, relacionar la metodología de cálculo propuesta con la dispersión y la extinción que sufre la luz en su paso por la atmósfera, y que es causada por aerosoles y moléculas en suspensión, y determinar así la influencia que estas variables tienen sobre la caracterización de la intensidad luminosa contaminante.
- ❖ Por otra parte, se podría relacionar los datos obtenidos al aplicar la metodología de cálculo con la orografía que delimita el caso de estudio, por ejemplo cómo afectaría la presencia de una montaña u obstáculo orográfico sobre la caracterización de la intensidad luminosa.
- ❖ Y por último, sería muy útil e interesante contemplar en la metodología de cálculo como parámetro de evaluación la distribución espectral de las fuentes de luz, y determinar la afectación de dicho parámetro sobre la caracterización del resplandor luminoso nocturno.

### **6.3 CONSIDERACIÓN FINAL**

Consideramos que la contaminación lumínica es un problema que lejos de mitigarse, experimenta un crecimiento constante. Y teniendo en cuenta las exigencias de la sociedad actual, es muy probable que de seguir iluminando los espacios sin control, las generaciones futuras se vean afectadas drásticamente, por ello es importante promover la investigación multidisciplinaria sobre las causas y efectos de esta problemática, tanto desde el punto de vista técnico como desde el urbanístico, social y ecológico. Por lo que confiamos que el estudio de esta problemática continuará en la mira de los investigadores y deseamos haber contribuido con nuestra investigación a conocer mejor esta problemática.



## CAPÍTULO 7. BIBLIOGRAFÍA

Ajuntament de Barcelona, “Plan de Gestión del Arbolado Viario de Barcelona.” Hàbitat Urbà. Ajuntament de Barcelona, Barcelona, España, 2011.

S. Albers and D. Duriscoe, “Modeling light pollution from population data and implications for National Park Service lands,” *George Wright Forum*, vol. 18, pp. 56–68, 2001.

Ambientum, “Papeleras en la vía pública,” Ambientum, 2002. [Online]. Available: [http://www.ambientum.com/revista/2002\\_40/GSTNPPLR3.asp](http://www.ambientum.com/revista/2002_40/GSTNPPLR3.asp).

J. Arnaldos, J. Bou, J. Casal, I. Casas, J. L. Cortina, J. de Pablo, and J. A. Vilchez, *Tecnología del Medi ambient*. Barcelona, España., 2003.

M. Aubé, L. Franchomme-Fossé, P. Robert-Staehler, V. Houle, and V. Aube, M., Franchomme, L., Robert, P., & Houle, “Light pollution modelling and detection in a heterogeneous environment: toward a night-time aerosol optical depth retrieval method,” *Opt. Photonics*, pp. 589012–589012, 2005.

Australian Government, “Geoscience Australia,” 2014. [Online]. Available: <http://www.ga.gov.au/scientific-topics/positioning-navigation/geodesy/geodetic-techniques/calculation-methods>.

AutoCAD Autodesk, “AutoCAD.” 2009.

Y. AVNIMELECH, “Plan de Trasvase del Río Ebro Consideraciones medioambientales.” .

Ayuntamiento de Madrid, “Instrucción para el diseño de la vía pública.(PARTE B).” Suplemento al B.O.C.M.: 15-FEB-01, Madrid, 2001.

R. L. Berry, “Light pollution in Southern Ontario,” *J. R. Astron. Soc. Canada*, vol. 70, p. 97, 1976.

F. C. Bertiau, E. de Graeve, and P. J. Treanor, “The artificial night-sky illumination in Italy,” *Vatican Obs.*, vol. 1, pp. 159 – 179, 1973.

D. E. Blask, G. C. Brainard, R. T. Dauchy, J. P. Hanifin, L. K. Davidson, J. a Krause, L. a Sauer, M. a Rivera-Bermudez, M. L. Dubocovich, S. a Jasser, D. T. Lynch, M. D. Rollag, and



F. Zalatan, "Melatonin-depleted blood from premenopausal women exposed to light at night stimulates growth of human breast cancer xenografts in nude rats.," *Cancer Res.*, vol. 65, no. 23, pp. 11174–84, Dec. 2005.

O. Boix, "Luminotecnia." [Online]. Available: [http://recursos.citcea.upc.edu/llum/exterior/vias\\_p.html](http://recursos.citcea.upc.edu/llum/exterior/vias_p.html).

K. C. . Cabello A.J., *Manual AADL "Iluminación: Luz – Visión – Comunicación."* Buenos Aires: Asociación Argentina de Luminotecnia, 2001.

Cel Fosc, "Cel Fosc - Evita la contaminación lumínica," 2007. [Online]. Available: <http://www.celfosc.org/esp/5minutos.html>.

[16] P. Cinzano, *The growth of the artificial night sky brightness in North America in the period 1947-2000: a preliminary picture, in Light Pollution: a Global View*. 2002.

P. Cinzano, *Inquinamento luminoso e protezione del cielo notturno*. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti-Memorie di scienze fisiche, matematiche e naturali, 1997.

P. Cinzano and F. J. Diaz Castro, "The artificial sky luminance and the emission angles of the upward light flux.," *Mem. della Soc. Astron. Ital.*, vol. 71, p. 251, 2000.

P. Cinzano, F. Falchi, and C. D. Elvidge, "Recent progresses on a second world atlas of the night-sky brightness—LPTRAN/LPDART realistic models, tomography of light pollution, accurate validation methods and extended satellite data analysis," in *In meeting of the IAU Comm (Vol. 50).*, 2006.

P. Cinzano, F. Falchi, and C. D. D. Elvidge, "The first world atlas of the artificial night sky brightness," *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, vol. 328, no. 3, pp. 689–707, Dec. 2001.

Comité Español de Iluminación, "INFORME TÉCNICO. Guía para la reducción del resplandor luminoso nocturno," 1999.

Comité Técnico A. E. N. CTN 150, *Norma UNE-EN-ISO 14001: 2004. Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso*. Madrid, España, 2004.

CONAMA V. Grupo de trabajo 20, "Contaminación Lumínica," in *Contaminación Lumínica*, 2000.

Departamento de Proyectos de Ingeniería de la Universidad de Politécnica de Cataluña, "Plan Piloto para la evaluación y reducción de la contaminación lumínica en Cataluña," 2001.

Dialux, "Dialux 4.12. 2014.," 2014. [Online]. Available: <http://www.dial.de/DIAL/es/home.html>.

Diputació de Tarragona, "Deltebre." [Online]. Available: <http://www.dipta.cat/es/municipios/deltebre>.

C. H. Dorremochea, "DERECHO A LAS ESTRELLAS: cultura espacial y calidad del cielo nocturno," 2013.

C. H. Dorremochea, "La tribuna: el cielo ya no puede esperar.," *Astronomía*, vol. 126, pp. 20–21, 2009.

J. F. Duffy, R. E. Kronauer, and C. a Czeisler, "Phase-shifting human circadian rhythms: influence of sleep timing, social contact and light exposure.," *J. Physiol.*, vol. 495, no. 1, pp. 289–297, Aug. 1996.

DuPont, "DuPont Automotive Color de popularidad Report - Activos gráficas," 2012. [Online]. Available: [http://www2.dupont.com/Media\\_Center/en\\_US/color\\_popularity/2012\\_assets.html](http://www2.dupont.com/Media_Center/en_US/color_popularity/2012_assets.html).

C. T. Elvey and F. E. Roach, "A Photoelectric Study of the Light from the Night Sky," *Astrophys. J.*, vol. 85, p. 213, 1937.

A. Espín Estrella, F. Aznar Dols, E. R. Manzano, and A. Espín Martín, *Luminotecnia básica para ingenieros.*, Copicentro. Copicentro Granada, Universidad de Granada, España, 2009.

J. Estrada, R., García, M., Acosta, L., Bará, S., Sanchez A., & Zamorano, "Statistical modelling and satellite monitoring of upward light from public lighting.," *Light. Res. Technol.*, 2015.

European Lamp Companies Federation, "The Life Cycle of a Lamp," [http://www.elcfed.org/1\\_health.html](http://www.elcfed.org/1_health.html), 2014. [Online]. Available: [http://www.elcfed.org/1\\_about.html](http://www.elcfed.org/1_about.html).

O. M. Excel, "Excel." 2007.

F. Falchi, "Limiting the impact of light pollution on human health, environment and stellar visibility.," *J. Environ. Manage.*, vol. 92, no. 10, pp. 2714–22, Oct. 2011.

S. M. Froy, O., Gotter, A. L., Casselman, A. L., & Reppert, "Illuminating the Circadian Clock in Monarch Butterfly Migration.," *Science (80-. )*, vol. 300, no. 5623, pp. 1303–1305, 2003.

H. Garcia, M., & Lamphar, "Quantification and assessment of the energy waste due to obstructive light. Research Methodology and analysis.," *Light. Qual. Effic.*, 2009.

M. García and R. San Martín, "Diagnòstic de contaminació lumínica i experiència pilot d'actuacions de millora a el Masnou," Universitat Politècnica de Catalunya, 2001.

R. H. Garstang, "Model for artificial night-sky illumination," *Publ. Astron. Soc. Pacific*, vol. 98, p. 364, 1986.

R. H. Garstang, "Dust and light pollution," *Astron. Soc. Pacific*, vol. 103, pp. 1109–1116, 1991.

R. H. Garstang, "Night-sky brightness at observatories and sites," *Astron. Soc. Pacific*, vol. 101, pp. 306–329, 1989.

R. H. Garstang, "Light pollution modeling," in *Light Pollution, Radio Interference, and Space Debris, ASP Conference Series*, 1991, vol. 17, p. 56.

R. H. Garstang, "The status and prospects for ground-based observatory sites," *Annu. Rev. Astron. Astrophys.*, vol. 27, pp. 19–40, 1989.

J. Gaston, K., Bennie, J., Davies, T., & Hopkins, "The ecological impacts of nighttime light pollution: a mechanistic appraisal.," *Biol Rev Camb Philos Soc*, vol. 88, no. 4, pp. 912–927, 2013.

Generalitat de Catalunya, *Ley 6/2001 del 31 de mayo sobre la ordenación ambiental del alumbrado para la protección del medionocturno.* .

Generalitat de Catalunya, "Geoinformació, Protecció envers la contaminació lluminosa." [Online]. Available: <http://sima.gencat.cat/Visors/PCL/Inici.html>.

Generalitat de Catalunya, "Estudios de base para una estrategia de prevención y adaptación al cambio climático en Cataluña." .

Google, "Google Maps," 2014. [Online]. Available: <https://www.google.es/maps/@41.4496571,2.2335163,15z?hl=es>.

Harald Stark, "Bright City Lights Affect Air Pollution." 2010.

IDA, "Estimating the level of sky glow due to cities," *The International Dark-Sky Association*. [Online]. Available: <http://www.darksky.org>.

IDA, "City Light pollution affects air pollution.," 2010.

IDAE; CEI, *Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación*. 2001.

Instituto Geográfico Nacional, "Instituto Geográfico Nacional," *Ministerio de Fomento de España*, 2014. [Online]. Available: <http://www.ign.es/ign/layout/datosGeodesicos.do>.

Instituto para la Sostenibilidad de Bizkaia, *Gestión pública del alumbrado exterior para la minimización de la contaminación lumínica.*, Tecnalia R. Instituto para la Sostenibilidad de Bizkaia.

Jefatura Del Estado, *Ley 7/1985, de 2 de abril, reguladora de las Bases del Régimen Local*. España: B. O. del Estado (Ed.). Imprenta Nacional del Boletín Oficial del Estado., 1985.

D. X. Kerola, "Modelling artificial night-sky brightness with a polarized multiple scattering radiative transfer computer code," *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, vol. 365, pp. 1295–1299, 2006.

M. Kocifaj, "Light-pollution model for cloudy and cloudless night skies with ground-based light sources," *Appl. Opt.*, vol. 46(15), no. 15, pp. 3013–3022, 2007.

M. Kocifaj, and H. Solano, "Quantitative analysis of night skyglow amplification under cloudy conditions," *J. Astron. Soc.*, vol. 443, p. 12, 2014.

M. Kocifaj, M. Aubé, and I. Kohút, "The effect of spatial and spectral heterogeneity of ground-based light sources on night-sky radiances," *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, vol. 409, pp. 1203–1212, 2010.

F. Kyba, C. C., Ruhtz, T., Fischer, J., & Hölker, "Cloud Coverage Acts as an Amplifier for Ecological Light Pollution in Urban Ecosystems," *PLoS One*, vol. 6, no. 3, p. e17307., 2011.

C. Leinert, S. Bowyer, L. K. Haikala, M. S. Hanner, M. G. Hauser, A.-C. Levasseur-Regourd, K. Mann, I.; Mattila, W. T. Reach, W. Schlosser, H. J. Staude, G. N. Toller, J. L. Weiland, J. L. Weinberg, and A. N. Witt, "The 1997 reference of diffuse night sky brightness," *Astron. Astrophys. Suppl.*, vol. 127, pp. 1–99, 1998.

- C. Longcore, T., & Rich, "Ecological light pollution.," *Front. Ecol. Environ.*, vol. 2, no. 4, pp. 191–198., 2004.
- D. H. López, "Geodesia y cartografía matemática." Universidad Politécnica de Valencia., 1997.
- C. B. Luginbuhl, D. M. Duriscoe, C. W. Moore, A. Richman, G. W. Lockwood, and D. R. Davis, "From the ground up II: sky glow and near-ground artificial light propagation in flagstaff, Arizona," *Publ. Astron. Soc. Pacific*, vol. 121, pp. 204–212, 2009.
- L. A. C. Luminica and M. G. Gil, "‘ esos chiflados que quieren ver las estrellas ...’."
- Mendeley Support Team, "Mendeley Guide," *Mendeley Desktop*. Mendeley Ltd., pp. 1–16, 2011.
- W. A. Montevecchi, "Influences of artificial light on marine birds.," in *Ecological Consequences of Artificial Night Lighting.*, Washington, D.C.: Island Press, 2006, pp. 94–113.
- L. Murguía, "‘La luz en la Arquitectura.’ Su influencia sobre la salud de las personas. Estudio sobre la variabilidad del alumbrado artificial en oficinas.," UPC, 2002.
- D. Narisada, K., & Schreuder, *Light pollution handbook*. Netherlands: Springer Science & Business Media., 2004.
- M. Nicolás Barba, E. Cañavate García, and C. Herranz Dorremocha, "Contaminación lumínica. Documento final del grupo de trabajo GT-LUZ," 2008.
- Parlament de Catalunya, *Leei d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn*. Butlletí Oficial del Parlament de Catalunya, del 28 de maig de 2001, núm. 187., 2001.
- F. D. Peña, J. M., C. Lozano, "Contaminación lumínica. Documento final del grupo de trabajo 20." 2000.
- R. Pike, "A simple computer model for the growth of light pollution.," *J. R. Astron. Soc. Canada*, vol. 70, p. 116, 1976.

A. Porcel Rosales, “¿Qué es y cómo se corrige la Contaminación lumínica? El problema de la Contaminación Lumínica. [http://www.astrogranada.org/cieloscuro/htm/que\\_es\\_cl.htm](http://www.astrogranada.org/cieloscuro/htm/que_es_cl.htm), 2002.

[Online]. Available: [http://www.astrogranada.org/cieloscuro/htm/que\\_es\\_cl.htm](http://www.astrogranada.org/cieloscuro/htm/que_es_cl.htm). [Accessed: 01-Jan-2008].

Real Decreto 1890/2008, *Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07*. BOE núm. 279, 2008.

A. P. Rosales, “El problema de la contaminación lumínica,” *Web “Cielo Oscuro,”* 2002. [Online]. Available: [http://www.astrogranada.org/cieloscuro/htm/que\\_es\\_cl.htm#inicio\\_pag](http://www.astrogranada.org/cieloscuro/htm/que_es_cl.htm#inicio_pag).

R. San Martín Páramo, *L’Enllumenat Públic Eficient i Sostenible*. 2004.

R. San Martín Páramo, *Manual de luminotecnía*. Madrid: General de ediciones especializadas SL, 2003.

R. San Martín Páramo, “Cultura de la luz: la incidencia de la opinión pública en la problemática de la contaminación lumínica.,” *Contam. Lumínica*, p. 35, 2008.

R. San Martín Páramo, M. García Gil, and H. Solano Lamphar, “Metodología RAMAL-UPC para análisis cuantitativo de la contaminación lumínica,” 2009.

A. L. San Martín, P. R., Lamphar, H., García, M., & Ferrero, “Contaminación lumínica en espacios naturales. Investigación en el Parque Natural del Delta del Ebro,” in *XXXV Simposium Nacional de Alumbrado*, 2009.

R. San Martín, H. S. Lamphar, P. Francia Payàs, and P. San Martín, R., García, M., Lamphar, H., & Francia Payàs, *Contaminación lumínica: una visión desde el foco contaminante: el alumbrado artificial*. Barcelona: Iniciativa Digital Politécnica., 2012.

A. Sánchez, A., Zamorano, J., Pila, B., Rubio, J., Ruiz, R., Rodríguez, I., & González, “Contaminación Lumínica en España 2010,” in *IX Meeting of the Spanish Astronomical Society*, 2010.

J. Sañé and M. García Gil, “Estudio de la contaminación lumínica mediante medición de casos reales y simulaciones informáticas,” 2001.

R. Saraiji and M. Oommen, "Light Pollution Index (LPI): An Integrated Approach to Study Light Pollution with Street Lighting and Façade Lighting," *LEUKOS*, vol. 9, no. 2, pp. 127–146, 2012.

T. N. Selden, "A protocol for conducting a light pollution survey using a digital camera." ASHLAND, Virginia., 2001.

R. C. Shirkey, "A model for nighttime urban illumination," 2006.

Société Astronomique de France. Association Nationale pour la Protection du Ciel Nocturne (A.N.P.C.N.), "LA POLLUTION LUMINEUSE: Des idées simples pour un meilleur environnement nocturne." Paris.

H. A. Solano Lamphar, "Medición de la contaminación lumínica en espacios naturales: propuesta de un modelo predictivo," Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, España, 2010.

StarLight, "'Declaración sobre la defensa del cielo nocturno y el derecho a la luz de las estrellas' (Declaración de La Palma)," 2007.

C. M. Thomas and W. E. Featherstone, "Validation of Vincenty's formulas for the geodesic using a new fourth-order extension of Kivioja's formula," *J. Surv. Eng.*, vol. 131, no. 1, pp. 20–26, 2005.

P. J. Treanor, "A simple propagation law for artificial night-sky illumination," *Obs.*, vol. Vol. 93, pp. 117–120, 1973.

UNESCO, *Declaración Universal de los Derechos Humanos de las Generaciones Futuras*. La Laguna, 1994.

el C. M. de la C. UNESCO, la Unión Astronómica Internacional, "Declaración sobre la reducción de impactos ambientales adversos para la astronomía." 1992.

Unizar.es, "Contaminación Lumínica," *Universidad de Zaragoza*, 2007. [Online]. Available: <http://www.unizar.es/aeipro/finder/MEDIO AMBIENTE/CC10.htm>.

T. Vincenty, "Direct and inverse solutions of geodesics on the ellipsoid with application of nested equations.," *Surv. Rev.*, vol. no 176, pp. 88–93., 1975.

M. F. Walker, "The effects of urban lighting on the night sky," *Publ. Astron. Soc. Pacific*, vol. 89, no. June, pp. 405–409, 1977.

M. Walker, "The California site survey," *Publ. Astron. Soc. Pacific*, vol. 82, no. 314, pp. 672–698, 1970.

T. . Wei-Kuo, G. Jiunn-Liang, and L. Chung-Ping, "A Comparison of Great Circle, Great Ellipse, and Geodesic Sailing.," *J. Mar. Sci. Technol.*, vol. 21, no. 3, pp. 287–299., 2013.





## CUARTA PARTE:

### ANEXOS

- *Recogida de datos de las calles*
  - *Resultados casos tipo*
  - *Manipulación de parámetros*
- *Análisis líneas maestras de investigación*
  - *Publicaciones*
  - *Plano Deltebre*



## ANEXO I. Recogida de datos de las calles

Nombre	Caso tipo relacionado	Azi- mut	Anchura	Altura edificios	fachada izq	fachada der	% ocupac	n° farolas	Disposición	Separación	Altura luminaria	lampara	Potencia	% privado	Il media	Arbolado Viario
ADRIÀ VI (I)	D-D-VSAP150-04-CT1-100	77°	7	9	0,33	0,33	100	3	Lateral	26	7	D	VSAP	150	Muy bajo	E no
ADRIÀ VI (II)	D-E-VSAP70-11-CT1-100	93°	7	9	0,33	0,33	100	4	Lateral	26	8	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
ADRIÀ VI (III)	D-B-VSAP100-02-CT1-100	93°	5	9	0,33	0,33	100	1	Lateral	10	4	B	VSAP	100	Muy bajo	C no
AGUSTINA DE ARAGON	D-E-VSAP70-09-CT1-0	25°	5	8	0,33	0,33	0	11	Lateral	37	7	E	VSAP	70	Muy bajo	B no
ALCANAR	D-D-VSAP70-05-CT1-50	5°	8	8	0,33	0,33	50	4	Lateral	25	7	D	VSAP	70	Muy bajo	C no
ALDEA	D-E-VSAP70-09-CT1-100	172°	7	8	0,66	0,66	100	11	Lateral	25	7	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
ALDOVER	D-E-VSAP70-15-CT1-50	6°	6	9	0,33	0,33	50	13	Lateral	70	8	E	VSAP	70	Muy bajo	B no
AMPOLLA (I)	D-E-VSAP70-07-CT2-100	91°	6	9	0,33	0,33	100	5	Lateral	25	7	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
AMPOLLA (II)	D-F-VSAP100-01-CT1-100	91°	6	9	0,33	0,33	100	5	Lateral	20	4	F	VSAP	100	Muy bajo	F no
AMPOSTA (I)	D-E-VSAP70-14-CT1-0	152°	7,5	10	0,66	0,66	0	3	Lateral	40	9	E	VSAP	70	Muy bajo	B no
AMPOSTA (II)	D-E-VSAP100-06-CT1-0	152°	7,5	10	0,66	0,66	0	11	Lateral	40	9	E	VSAP	100	Muy bajo	C no
ANGEL (I)	D-E-VSAP150-05-CT1-50	103°	7	8	0,66	0,66	50	2	Lateral	30	7	E	VSAP	150	Muy bajo	E no
ANGEL (II)	D-E-VSAP150-05-CT2-50	11°	7	8	0,66	0,66	50	4	Lateral	30	7	E	VSAP	150	Muy bajo	E no
ANGELINO PASSATGE	D-E-VSAP70-05-CT2-0	25°	4	8	0,66	0,66	0	2	Lateral	37	7	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
ANTEL·LAT PASSATGE	D-F-VSAP100-01-CT2-100	100°	6	9	0,33	0,33	100	3	Lateral	20	8	F	VSAP	100	Muy bajo	E no
ANTONI GAUDÍ (I)	D-A-VM125-01-CT1-100	5°	7	9	0,33	0,33	100	2	Lateral	30	8	A	VM	125	Muy bajo	A no

Nombre	Caso tipo relacionado	Azi- mut	Anchura	Altura edificios	fachada izq	fachada der	% ocupac	n° farolas	Disposición	Separación	Altura luminaria	lampara	Potencia	% privado	Il media	Arbolado Viario
ANTONI GAUDÍ (II)	D-E-VSAP100-06-CT1-100	11°	7	9	0,33	0,33	100	8	Lateral	30	8	E	VSAP	100	Muy bajo	D no
ANTONIO MACHADO	D-E-VSAP70-07-CT1-50	161°	3	9	0,165	0,165	50	9	Lateral	30	8	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
ARAGÓ	D-E-VSAP70-12-CT1-100	110°	10	9	0,66	0,66	100	5	Lateral	30	6	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
AUBE (I)	D-E-VSAP70-16-CT1-50	15°	7	8	0,66	0,66	50	12	Lateral	30	7	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
AUBE (II)	D-F-VSAP150-03-CT1-50	15°	7	8	0,66	0,66	50	2	Lateral	30	7	F	VSAP	150	Muy bajo	E no
AUBE PASSATGE	D-E-VSAP70-14-CT4-50	114°	5	9	0,66	0,66	50	4	Lateral	30	8	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
AVDA GENERALITAT (I)	D-E-VSAP150-07-CT1-100	172°	8	9	0,33	0,33	100	12	Lateral	42	8	E	VSAP	150	Muy bajo	D no
AVDA GENERALITAT (II)	D-F-VSAP150-03-CT1-100	1°	8	9	0,33	0,33	100	7	Lateral	42	8	F	VSAP	150	Muy bajo	D no
AVDA GENERALITAT (III)	D-E-VSAP100-03-CT1-100	160°	5	9	0,33	0,33	100	19	Lateral	25	8	E	VSAP	100	Muy bajo	D no
AVDA GENERALITAT (IV)	D-E-VSAP150-07-CT2-100	132°	8	9	0,33	0,33	100	4	Lateral	42	8	E	VSAP	150	Muy bajo	D no
AVDA MARE DE DEU DE MONTSERRAT	D-E-VSAP70-19-CT1-50	93°	7,5	9	0,33	0,33	50	8	Lateral	30	8	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
AVDA REINOSA (I)	D-F-VSAP150-01-CT1-0	100°	5	9	0,33	0,33	0	26	Lateral	20	8	F	VSAP	150	Muy bajo	F bilateral
AVDA REINOSA (II)	D-F-VSAP150-02-CT1-0	100°	8	9	0,33	0,33	0	32	Lateral	30	8	F	VSAP	150	Muy bajo	D no
AVDA ASSUMPCIÓ (I)	D-E-VSAP100-08-CT1-100	85°	9	9	0,66	0,66	100	30	Tresbolillo	20	8	E	VSAP	100	Muy bajo	E no
AVDA ASSUMPCIÓ (II)	D-F-VSAP100-04-CT1-100	110°	9	9	0,66	0,66	100	18	Tresbolillo	20	8	F	VSAP	100	Muy bajo	E no
AVDA ASSUMPCIÓ PASSATGE (I)	D-E-VSAP70-06-CT1-0	8°	4	9	0,66	0,66	0	4	Lateral	30	8	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
AVDA ASSUMPCIÓ PASSATGE (II)	D-E-VSAP70-12-CT1-0	8°	6,5	11	0,66	0,66	0	2	Lateral	27	10	E	VSAP	70	Muy bajo	C no

Nombre	Caso tipo relacionado	Azi- mut	Anchura	Altura edificios	fachada izq	fachada der	% ocupac	n° farolas	Disposición	Separación	Altura luminaria	lampara	Potencia	% privado	Il media	Arbolado Viario
AVDA CATALUNYA (I)	D-D-VSAP100-02-CT1-50	172°	12	9	0,33	0,33	50	6	Lateral	25	8	D	VSAP	100	Medio	C no
AVDA CATALUNYA (II)	D-D-VSAP100-02-CT2-50	6°	12	9	0,33	0,33	50	5	Lateral	25	8	D	VSAP	100	Alto	C no
AVDA CATALUNYA (III)	D-D-VSAP100-02-CT3-50	11°	12	9	0,33	0,33	50	10	Lateral	25	8	D	VSAP	100	Medio	C no
AVDA DE COLOM (I)	D-F-VSAP100-03-CT1-100	85°	8	11	0,33	0,33	100	8	Lateral	20	10	F	VSAP	100	Muy bajo	D no
AVDA DE COLOM (II)	D-F-VSAP100-03-CT2-100	71°	8	11	0,33	0,33	100	27	Lateral	20	10	F	VSAP	100	Muy bajo	D no
AVDA DE COLOM TRAVESIA 1	D-E-VSAP100-01-CT1-50	20°	4	8	0,33	0,33	50	1	Lateral	30	7	E	VSAP	100	Muy bajo	D no
AVDA DE COLOM TRAVESIA 2	D-E-VSAP70-01-CT1-50	20°	4	8	0,33	0,33	50	2	Lateral	30	7	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
AVDA DE LAPAU (I)	D-E-VSAP100-05-CT1-0	106°	5	9	0,66	0,66	0	18	Lateral	30	8	E	VSAP	100	Muy bajo	D no
AVDA DE LAPAU (II)	D-C-VSAP70-01-CT1-0	97°	10	5	0,66	0,66	0	2	Lateral	26	4	C	VSAP	70	Muy bajo	B no
AVDA DE LAPAU (III)	D-E-VSAP70-11-CT1-0	126°	6,5	9	0,66	0,66	0	25	Lateral	30	8	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
AVDA DE LAPAU (IV)	D-E-VM125-02-CT1-0	150°	10	8	0,66	0,66	0	3	Lateral	28	7	E	VM	125	Muy bajo	B no
AVDA DE LAPAU (V)	D-F-VSAP100-03-CT1-0	106°	10	9	0,66	0,66	0	3	Lateral	35	8	F	VSAP	100	Muy bajo	B no
AVDA DE LAPAU GUARDERIA (I)	D-SING-04B-CT1-0	15°	79	9	0,33	0,33	0	5	Singular	15	4	G	VSAP	150	Muy bajo	E no
AVDA DE LAPAU GUARDERIA (II)	D-SING-04-CT1-0	15°	79	9	0,33	0,33	0	2	Singular	15	4	C	VSAP	70	Muy bajo	B no
AVDA DE LAPAU PASSATGE	D-E-VSAP70-07-CT1-0	97°	3	9	0,66	0,66	0	3	Lateral	45	8	E	VSAP	70	Muy bajo	B no
AVDA DE LAPAU PLAÇA (I)	D-SING-05-CT1-0	15°	79	9	0,33	0,33	0	2	Singular	21	8	G	VSAP	150	Muy bajo	C no
AVDA DE LAPAU PLAÇA (II)	D-SING-05B-CT1-0	15°	79	9	0,33	0,33	0	4	Singular	21	3	C	VM	125	Muy bajo	A no

Nombre	Caso tipo relacionado	Azi- mut	Anchura	Altura edificios	fachada izq	fachada der	% ocupac	nº farolas	Disposición	Separación	Altura luminaria	lampara	Potencia	% privado	II media	Arbolado Viario
AVDA DE LAPAU PLAÇA 1 (IV)	D-SING-05C-CT1-0	15°	79	9	0,33	0,33	0	2	Singular	21	8	E	VSAP	70	Muy bajo	A no
AVDA DOCTOR FERRAN (I)	D-E-VSAP70-10-CT3-50	49°	5,5	7	0,33	0,33	50	11	Lateral	30	6	E	VSAP	70	Muy bajo	D no
AVDA DOCTOR FERRAN (II)	D-E-VSAP70-16-CT2-50	137°	7	7	0,33	0,33	50	8	Lateral	25	6	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
AVDA F. R. GRAUPERA PASSATGE	D-E-VSAP250-01-CT1-100	114°	3	9	0,33	0,33	100	5	Lateral	20	7	E	VSAP	250	Medio	G no
AVDA FRANCESC ROBERT GRAUPERA	D-D-VSAP150-06-CT1-100	93°	10	9	0,33	0,33	100	66	Tresbolillo	20	8	D	VSAP	150	Medio	D no
AVDA GERMANS CARSI (I)	D-B-VSAP100-01-CT1-50	152°	10	9	0,33	0,33	50	11	Lateral	20	4	B	VSAP	100	Muy bajo	A bilateral
AVDA GERMANS CARSI (II)	D-E-VSAP150-08-CT1-50	152°	10	9	0,33	0,33	50	1	Lateral	20	8	E	VSAP	150	Muy bajo	D no
AVDA GERMANS CARSI (III)	D-F-VSAP100-06-CT1-50	100°	10	9	0,33	0,33	50	16	Lateral	20	8	F	VSAP	100	Medio	B lateral
AVDA GERMANS CARSI (IV)	D-E-VSAP100-09-CT1-50	152°	10	9	0,33	0,33	50	10	Lateral	20	8	E	VSAP	100	Muy bajo	B bilateral
AVDA GERMANS CARSI (V)	D-F-VSAP70-02-CT1-50	152°	10	11	0,33	0,33	50	14	Lateral	20	10	F	VSAP	70	Muy bajo	B lateral
AVDA GERMANS CARSI plaça	D-SING-01-CT1-0	0°	10	9	0,33	0,33	0	1	Singular	10	3	G	VSAP	150	Muy bajo	G no
AVDA JAUME I EL CONQUERIDOR	D-E-VSAP70-16-CT3-50	118°	8	8	0,33	0,33	50	14	Lateral	25	7	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
AVDA PINTOR SOROLLA (I)	D-F-VSAP150-06-CT1-100	31°	11	11	0,33	0,33	100	17	Lateral	23	10	F	VSAP	150	Muy bajo	D no
AVDA PINTOR SOROLLA (II)	D-E-VSAP100-02-CT1-100	15°	6	8	0,33	0,33	100	5	Lateral	42	7	E	VSAP	100	Muy bajo	C no
AVDA REIS CATOLICS (I)	D-C-VM125-01-CT1-50	85°	5	4	0,165	0,165	50	17	Lateral	16	3	C	VM	125	Muy bajo	B Lateral
AVDA REIS CATOLICS (II)	D-E-VSAP100-06-CT1-50	85°	5,5	10	0,165	0,165	50	8	Lateral	38	9	E	VSAP	100	Muy bajo	C Lateral
AVDA SANT JAUME (I)	D-E-VSAP100-07-CT1-50	118°	8	9	0,33	0,33	50	15	Lateral	30	8	E	VSAP	100	Muy bajo	C no

Nombre	Caso tipo relacionado	Azi- mut	Anchura	Altura edificios	fachada izq	fachada der	% ocupac	n° farolas	Disposición	Separación	Altura luminaria	lampara	Potencia	% privado	Il media	Arbolado Viario
AVDA SANT JAUME (II)	D-D-VSAP100-01-CT1-50	118°	8	9	0,33	0,33	50	21	Lateral	30	8	D	VSAP	100	Muy bajo	C no
AVDA SANT JAUME PASSATGE	D-E-VSAP70-01-CT1-0	152°	4	8	0,33	0,33	0	11	Lateral	26	7	E	VSAP	70	Muy bajo	D no
BALADA	D-E-VSAP70-14-CT3-50	168°	5	9	0,66	0,66	50	6	Lateral	33	8	E	VSAP	70	Muy bajo	B no
BALMES	D-E-VSAP70-11-CT2-100	162°	7	9	0,33	0,33	100	13	Lateral	27	8	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
BARCELONA (I)	D-E-VSAP70-11-CT3-100	91°	7	9	0,33	0,33	100	4	Lateral	26	7	E	VSAP	70	Medio	C no
BARCELONA (II)	D-A-VSAP150-02-CT1-100	91°	7	9	0,33	0,33	100	1	Lateral	25	7	A	VSAP	150	Medio	A no
BARCELONETA	D-E-VSAP70-21-CT1-50	31°	10	9	0,33	0,33	50	10	Lateral	25	8	E	VSAP	70	Muy bajo	B no
BARRACOT	D-E-VSAP100-04-CT1-100	90°	8	8	0,33	0,33	100	17	Lateral	36	7	E	VSAP	100	Muy bajo	C no
BARRACOT PASSATGE (I)	D-E-VSAP70-10-CT1-50	25°	5	8	0,33	0,33	50	6	Lateral	30	7	E	VSAP	70	Muy bajo	D no
BARRACOT PASSATGE (II)	D-E-VSAP70-08-CT1-50	25°	4	9	0,33	0,33	50	4	Lateral	36	8	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
BARRACOT PLAÇA	D-SING-27-CT1-50	0°	51	4	0,33	0,33	50	5	Singular	10	3	C	VSAP	70	Muy bajo	B no
BECQUER	D-E-VSAP70-05-CT1-0	11°	3	8	0,66	0,66	0	18	Lateral	35	7	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
BENAVENTE	D-E-VSAP100-05-CT1-100	165°	7	9	0,33	0,33	100	22	Lateral	26	8	E	VSAP	100	Muy bajo	D no
BITEM	D-E-VSAP70-10-CT1-100	5°	7	9	0,33	0,33	100	8	Lateral	20	8	E	VSAP	70	Muy bajo	D no
BITEM PASSATGE	D-E-VSAP100-03-CT2-100	5°	5	9	0,33	0,33	100	2	Lateral	30	8	E	VSAP	100	Muy bajo	D no
BRUC	D-E-VSAP100-08-CT1-50	85°	8,5	11	0,66	0,66	50	22	Bilateral	10	10	E	VSAP	100	Muy bajo	G no
BRUC PASSATGE	D-A-VSAP70-01-CT1-50	5°	7	9	0,66	0,66	50	2	Lateral	25	8	A	VSAP	70	Muy bajo	A no



Nombre	Caso tipo relacionado	Azi- mut	Anchura	Altura edificios	fachada izq	fachada der	% ocupac	n° farolas	Disposición	Separación	Altura luminaria	lampara	Potencia	% privado	Il media	Arbolado Viario
CAMARLES (I)	D-E-VSAP70-11-CT1-50	91°	5	8	0,33	0,33	50	6	Lateral	35	7	E	VSAP	70	Muy bajo	B no
CAMARLES (II)	D-E-VSAP70-11-CT2-50	5°	5	8	0,33	0,33	50	3	Lateral	35	7	E	VSAP	70	Muy bajo	B no
CAMARLES TRAVESSIA	D-E-VSAP70-01-CT4-50	91°	4	8	0,33	0,33	50	5	Lateral	28	7	E	VSAP	70	Muy bajo	D no
CAMBRA	D-E-VSAP150-01-CT1-0	85°	7	9	0,33	0,33	0	9	Lateral	37	8	E	VSAP	150	Muy bajo	D no
CAMI DE LA PARELLADA	D-D-VSAP70-03-CT3-0	64°	5	8	0,66	0,66	0	3	Lateral	20	7	D	VSAP	70	Muy bajo	B no
CAMI DE LA PARELLADA PASSATGE	D-E-VSAP100-04-CT1-0	64°	6	8	0,66	0,66	0	5	Lateral	30	7	E	VSAP	100	Muy bajo	D no
CAMI DEL FUTBOL (I)	D-E-VSAP100-01-CT1-0	165°	4	8	0,66	0,66	0	4	Lateral	20	7	E	VSAP	100	Muy bajo	D no
CAMI DEL FUTBOL (II)	D-E-VSAP150-03-CT1-50	160°	4	8	0,66	0,66	50	9	Lateral	20	7	E	VSAP	150	Muy bajo	F no
CAMI DEL TOLL	D-D-VSAP150-02-CT1-100	0°	4	9	0,33	0,33	100	3	Lateral	60	7	D	VSAP	150	Muy bajo	C no
CAMPOAMOR	D-E-VSAP150-03-CT1-100	91°	5	9	0,33	0,33	100	5	Lateral	30	8	E	VSAP	150	Muy bajo	E no
CAMPOAMOR PASSATGE	D-E-VSAP150-01-CT1-100	172°	3	9	0,33	0,33	100	2	Lateral	30	7	E	VSAP	150	Muy bajo	E no
CAMPOAMOR Plaça	D-SING-06-CT1-0	172°	29	7	0,33	0,33	0	2	Singular	10	6	G	VSAP	250	Muy bajo	F no
CAMPREDO	D-E-VSAP100-02-CT1-0	37°	4,5	7	0,66	0,66	0	7	Lateral	30	6	E	VSAP	100	Muy bajo	D no
CANAL ESQUERRE EBRE POL IND. (I)	D-D-VSAP150-02-CT1-0	172°	7	9	0,66	0,66	0	2	Lateral	21	8	D	VSAP	150	Muy bajo	D no
CANAL ESQUERRE EBRE POL IND. (II)	D-E-VSAP150-02-CT1-0	172°	7	9	0,66	0,66	0	11	Lateral	21	8	E	VSAP	150	Muy bajo	D no
CANARIES	D-D-VSAP70-03-CT1-50	161°	5	8	0,33	0,33	50	11	Lateral	30	7	D	VSAP	70	Muy bajo	C no
CAPITÀ CORTÉS	D-D-VSAP70-01-CT1-100	165°	5	8	0,33	0,33	100	11	Lateral	30	7	D	VSAP	70	Muy bajo	D no

Nombre	Caso tipo relacionado	Azi- mut	Anchura	Altura edificios	fachada izq	fachada der	% ocupac	nº farolas	Disposición	Separación	Altura luminaria	lampara	Potencia	% privado	Il media	Arbolado Viario
CAPITÀ CORTÉS PASSATGE	D-E-VSAP70-01-CT1-100	165°	3	8	0,33	0,33	100	2	Lateral	25	7	E	VSAP	70	Muy bajo	D no
CARLES ITARTE	D-E-VSAP150-03-CT2-100	162°	6	10	0,33	0,33	100	10	Lateral	25	9	E	VSAP	150	Muy bajo	E no
CARRANZA PASSATGE	D-F-VSAP100-01-CT1-50	172°	4	9	0,33	0,33	50	2	Lateral	25	7	F	VSAP	100	Muy bajo	D no
CERVANTES (I)	D-D-VSAP70-02-CT1-100	174°	6	7	0,33	0,33	100	2	Lateral	20	6	D	VSAP	70	Muy bajo	D bilateral
CERVANTES (II)	D-E-VSAP70-05-CT1-100	174°	6	8	0,33	0,33	100	3	Lateral	20	7	E	VSAP	70	Muy bajo	D no
CERVANTES (III)	D-B-VSAP70-01-CT1-100	174°	6	5	0,33	0,33	100	6	Lateral	15	4	B	VSAP	70	Muy bajo	B bilateral
CINTA TRAVESSIA	D-D-VSAP100-01-CT1-100	64°	7	9	0,33	0,33	100	3	Lateral	25	8	D	VSAP	100	Muy bajo	D no
COLOM	D-F-VSAP100-03-CT1-50	20°	6	11	0,33	0,33	50	3	Lateral	23	10	F	VSAP	100	Muy bajo	D no
COMERÇ	D-D-VSAP70-06-CT1-100	165°	7	9	0,33	0,33	100	24	Lateral	15	6	D	VSAP	70	Medio	D no
CONSTITUCIÓ	D-E-VSAP70-14-CT2-50	162°	6	9	0,33	0,33	50	16	Lateral	31	8	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
CORDOBA	D-E-VSAP70-01-CT3-50	25°	4	8	0,33	0,33	50	12	Lateral	30	7	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
DIPUTACIÓ	D-E-VSAP70-19-CT2-50	121°	7	9	0,66	0,66	50	11	Lateral	35	8	E	VSAP	70	Muy bajo	B no
DOCTOR JOAN BONET (I)	D-E-VSAP70-13-CT1-0	118°	7	8	0,66	0,66	0	3	Lateral	40	7	E	VSAP	70	Muy bajo	B no
DOCTOR JOAN BONET (II)	D-E-VSAP70-13-CT2-0	41°	7	8	0,66	0,66	0	8	Lateral	40	7	E	VSAP	70	Muy bajo	B no
DOCTOR JOAN BONET (III)	D-E-VSAP70-13-CT3-0	15°	7	8	0,66	0,66	0	8	Lateral	40	7	E	VSAP	70	Muy bajo	B no
DOCTOR LOZANO	D-E-VSAP70-02-CT1-50	71°	4,5	7	0,33	0,33	50	3	Lateral	35	6	E	VSAP	70	Muy bajo	D no
EBRE	D-E-VSAP100-08-CT1-0	0°	7	9	0,66	0,66	0	22	Lateral	27	8	E	VSAP	100	Muy bajo	C no

Nombre	Caso tipo relacionado	Azi- mut	Anchura	Altura edificios	fachada izq	fachada der	% ocupac	n° farolas	Disposición	Separación	Altura luminaria	lampara	Potencia	% privado	Il media	Arbolado Viario
ELISEO VIVES	D-E-VSAP100-09-CT1-0	0°	10	11	0,66	0,66	0	6	Lateral	50	10	E	VSAP	100	Muy bajo	B no
EMPERADOR CARLOS V	D-E-VSAP70-10-CT1-50	25°	5	8	0,33	0,33	50	15	Lateral	28	7	E	VSAP	70	Muy bajo	D no
ESPERANÇA	D-E-VSAP70-08-CT2-50	176°	4	9	0,66	0,66	50	6	Lateral	38	8	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
ESPORTIVA AVDA (I)	D-E-VSAP100-08-CT2-100	79°	9	9	0,33	0,33	100	45	Tresbolillo	20	8	E	VSAP	100	Medio	E no
ESPORTIVA AVDA (II)	D-E-VSAP100-08-CT3-100	91°	9	9	0,33	0,33	100	16	Tresbolillo	20	7	E	VSAP	100	Medio	E no
ESTACIÓ (I)	D-E-VSAP70-10-CT2-100	11°	7	9	0,33	0,33	100	10	Lateral	20	7	E	VSAP	70	Medio	E no
ESTACIÓ (III)	D-D-VSAP150-07-CT1-100	64°	9	9	0,33	0,33	100	8	Lateral	35	7	D	VSAP	150	Medio	D no
ESTACIÓ (IV)	D-E-VSAP150-08-CT1-100	41°	9	9	0,33	0,33	100	2	Lateral	35	7	E	VSAP	150	Muy bajo	D no
FEDERICO GARCIA LORCA (I)	D-E-VSAP70-20-CT1-50	41°	7	11	0,66	0,66	50	17	Lateral	27	10	E	VSAP	70	Muy bajo	C No
FEDERICO GARCIA LORCA (II)	D-F-VSAP70-01-CT1-50	37°	7	11	0,66	0,66	50	14	Lateral	27	10	F	VSAP	70	Muy bajo	C NO
FEDERICO GARCIA LORCA PASSATGE	D-E-VSAP70-12-CT2-0	37°	5,5	11	0,66	0,66	0	5	Lateral	25	10	E	VSAP	70	Muy bajo	C NO
FELIP II	D-E-VSAP70-11-CT3-50	110°	6	8	0,33	0,33	50	5	Lateral	35	7	E	VSAP	70	Muy bajo	B no
FERRAN EL CATÒLIC	D-E-VSAP70-08-CT1-0	10°	5	8	0,66	0,66	0	8	Lateral	28	7	E	VSAP	70	Muy bajo	D no
GALERA	D-E-VSAP70-03-CT1-0	20°	3,5	8	0,66	0,66	0	1	Lateral	23	7	E	VSAP	70	Muy bajo	D No
GENARO PASSATGE	D-E-VSAP100-05-CT1-50	20°	6	7	0,33	0,33	50	4	Lateral	37	6	E	VSAP	100	Muy bajo	C no
GENERAL PRIM	D-E-VSAP100-05-CT2-100	100°	7	9	0,33	0,33	100	2	Lateral	26	7	E	VSAP	100	Muy bajo	D no
GIRONA (I)	D-F-VSAP150-05-CT1-50	172°	10	10	0,66	0,66	50	9	Lateral	18	9	F	VSAP	150	Muy bajo	C Bilateral

Nombre	Caso tipo relacionado	Azi- mut	Anchura	Altura edificios	fachada izq	fachada der	% ocupac	n° farolas	Disposición	Separación	Altura luminaria	lampara	Potencia	% privado	Il media	Arbolado Viario
GIRONA (II)	D-A-VSAP70-02-CT1-50	172°	10	5	0,66	0,66	50	5	Lateral	18	4	A	VSAP	70	Muy bajo	Bilateral
GIRONA (III)	D-F-VSAP150-05-CT2-50	5°	10	10	0,66	0,66	50	7	Lateral	18	9	F	VSAP	150	Muy bajo	Bilateral
GIRONA (IV)	D-A-VM250-01-CT1-50	5°	10	5	0,66	0,66	50	4	Lateral	18	4	A	VM	250	Muy bajo	Bilateral
GIRONA (IX)	D-F-HM150-01-CT1-0	31°	9	6	0,66	0,66	0	7	Bilateral	14	5	F	HM	150	Muy bajo	Bilateral
GIRONA (V)	D-A-VM250-01-CT1-0	25°	10	5	0,66	0,66	0	5	Lateral	18	4	A	VM	250	Muy bajo	Bilateral
GIRONA (VI)	D-F-VSAP150-04-CT1-0	25°	9	8	0,66	0,66	0	7	Lateral	14	7	F	VSAP	150	Muy bajo	Bilateral
GIRONA (VII)	D-B-VSAP100-02-CT1-0	41°	10	5	0,66	0,66	0	9	Lateral	18	4	B	VSAP	100	Muy bajo	Bilateral
GIRONA (VIII)	D-F-VSAP150-04-CT1-50	41°	9	6	0,66	0,66	50	7	Lateral	14	5	F	VSAP	150	Muy bajo	Bilateral
GIRONA (X)	D-F-VSAP250-01-CT1-0	31°	9	8	0,66	0,66	0	26	Bilateral	14	7	F	VSAP	250	Muy bajo	Bilateral
GIRONA CENTRE CIVIC (I)	D-SING-07-CT1-0	172°	62	8	0,33	0,33	0	1	Singular	8	7	F	VSAP	100	Muy bajo	no
GIRONA CENTRE CIVIC (II)	D-SING-07B-CT1-0	172°	62	8	0,33	0,33	0	6	Singular	8	7	G	VSAP	250	Muy bajo	no
GIRONA ROTONDA (I)	D-SING-29-CT1-0	11°	34	10	0,33	0,33	0	3	Singular	6	9	G	VSAP	250	Muy bajo	no
GIRONA ROTONDA (II)	D-SING-08-CT1-0	33°	33	10	0,33	0,33	0	6	Singular	6	9	F	HM	150	Muy bajo	no
GODALL	D-E-VSAP70-06-CT2-0	37°	4	9	0,66	0,66	0	11	Lateral	30	8	E	VSAP	70	Muy bajo	NO
GOLES DE L'EBRE (I)	D-F-VSAP150-05-CT1-100	143°	10	9	0,33	0,33	100	22	Lateral	25	8	F	VSAP	150	Muy bajo	Lateral
GOLES DE L'EBRE (II)	D-E-VSAP100-07-CT1-100	132°	7	11	0,33	0,33	100	16	Tresbolillo	10	10	E	VSAP	100	Medio	Bilateral
GOLES DE L'EBRE (III)	D-A-VM125-02-CT1-100	103°	7	9	0,33	0,33	100	14	Tresbolillo	10	4	A	VM	125	Medio	Bilateral

Nombre	Caso tipo relacionado	Azi- mut	Anchura	Altura edificios	fachada izq	fachada der	% ocupac	n° farolas	Disposición	Separación	Altura luminaria	lampara	Potencia	% privado	Il media	Arbolado Viario
GOLES DE L'EBRE (IV)	D-B-VSAP70-02-CT1-100	91°	7	9	0,33	0,33	100	13	Tresbolillo	10	4	B	VSAP	70	Medio	A Bilateral
GOLES DE L'EBRE (IX)	D-F-VSAP70-02-CT1-100	100°	7	9	0,33	0,33	100	9	Tresbolillo	10	4	F	VSAP	70	Bajo	D no
GOLES DE L'EBRE (V)	D-B-VSAP70-02-CT2-100	64°	7	9	0,33	0,33	100	11	Tresbolillo	10	4	B	VSAP	70	Medio	A Bilateral
GOLES DE L'EBRE (VI)	D-B-VSAP70-02-CT3-100	93°	7	9	0,33	0,33	100	1	Tresbolillo	10	4	B	VSAP	70	Medio	A Bilateral
GOLES DE L'EBRE (VII)	D-E-VSAP150-05-CT1-100	106°	7	9	0,33	0,33	100	18	Lateral	25	6	E	VSAP	150	Medio	E Lateral
GOLES DE L'EBRE (VIII)	D-F-VSAP150-04-CT2-100	137°	7	11	0,33	0,33	100	18	Tresbolillo	10	10	F	VSAP	150	Bajo	F no
GOLES DE L'EBRE (X)	D-F-VSAP150-04-CT1-100	114°	7	11	0,33	0,33	100	31	Tresbolillo	10	10	F	VSAP	150	Bajo	F no
GOLES DE L'EBRE (XI)	D-E-VSAP150-09-CT1-100	161°	10	9	0,33	0,33	100	14	Lateral	25	8	E	VSAP	150	Bajo	D no
GOLES DE L'EBRE PASSATGE (I)	D-D-VSAP150-05-CT1-100	5°	7	9	0,33	0,33	100	1	Lateral	40	7	D	VSAP	150	Muy bajo	D no
GOLES DE L'EBRE PASSATGE (II)	D-E-VSAP150-06-CT1-50	5°	7	8	0,33	0,33	50	2	Lateral	40	7	E	VSAP	150	Muy bajo	D no
GOLES DE L'EBRE PASSATGE (III)	D-E-VSAP150-01-CT1-50	5°	4	7	0,33	0,33	50	2	Lateral	55	6	E	VSAP	150	Muy bajo	D no
GOYA	D-E-VSAP70-06-CT3-0	161°	4	9	0,66	0,66	0	19	Lateral	30	8	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
GUIFRÉ EL PELÓS PASSATGE	D-F-VSAP150-01-CT1-50	41°	4	8	0,66	0,66	50	2	Lateral	40	7	F	VSAP	150	Muy bajo	E no
GUIFRÉ EL PILÓS (I)	D-E-VSAP70-07-CT2-50	41°	4	9	0,66	0,66	50	6	Lateral	27	8	E	VSAP	70	Muy bajo	D no
GUIFRÉ EL PILÓS (II)	D-E-VSAP70-19-CT3-50	41°	7	9	0,66	0,66	50	16	Lateral	30	8	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
HABANA (I)	D-E-VSAP150-03-CT3-100	71°	6	9	0,33	0,33	100	6	Lateral	27	7	E	VSAP	150	Muy bajo	E no
HABANA (II)	D-F-VSAP100-01-CT3-100	71°	6	9	0,33	0,33	100	4	Lateral	25	8	F	VSAP	100	Muy bajo	D no

<i>Nombre</i>	<i>Caso tipo relacionado</i>	<i>Azi- mut</i>	<i>Anchura</i>	<i>Altura edificios</i>	<i>fachada izq</i>	<i>fachada der</i>	<i>% ocupac</i>	<i>n° farolas</i>	<i>Disposición</i>	<i>Separación</i>	<i>Altura luminaria</i>	<i>lampara</i>	<i>Potencia</i>	<i>% privado</i>	<i>Il media</i>	<i>Arbolado Viario</i>
HABANA (III)	D-E-VSAP100-03-CT3-100	71°	6	9	0,33	0,33	100	26	Lateral	32	8	E	VSAP	100	Muy bajo	D no
HOTEL RULL PLAÇA	D-SING-09-CT1-0	0°	34	5	0,33	0,33	0	6	Singular	10	4	B	VSAP	70	medio	A no
IGNASI	D-E-VSAP70-15-CT1-0	25°	7	9	0,66	0,66	0	10	Lateral	28	8	E	VSAP	70	Muy bajo	B no
INDEPENDÈNCIA	D-E-VSAP70-14-CT1-50	165°	6	9	0,66	0,66	50	8	Lateral	35	7	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
JACINT VERDAGUER (I)	D-E-VSAP70-05-CT2-100	172°	6	8	0,33	0,33	100	10	Lateral	25	7	E	VSAP	70	Muy bajo	D no
JACINT VERDAGUER (II)	D-E-VSAP70-05-CT3-100	2°	6	8	0,33	0,33	100	5	Lateral	25	7	E	VSAP	70	Muy bajo	D no
JACINT VERDAGUER PASSATGE (III)	D-E-VSAP100-03-CT1-50	91°	3	9	0,33	0,33	50	3	Lateral	22	8	E	VSAP	100	Muy bajo	E no
JOAN BONET PASSATGE	D-E-VSAP70-08-CT2-0	137°	6	8	0,33	0,33	0	5	Lateral	30	7	E	VSAP	70	Muy bajo	D no
JOAN D'AUSTRIA (I)	D-D-VSAP70-03-CT2-50	118°	5	8	0,66	0,66	50	7	Lateral	30	7	D	VSAP	70	Muy bajo	D no
JOAN D'AUSTRIA (II)	D-E-VSAP70-10-CT4-50	118°	5	8	0,66	0,66	50	6	Lateral	30	7	E	VSAP	70	Muy bajo	D no
JOAN D'AUSTRIA PASSATGE	D-E-VSAP70-03-CT1-50	25°	4,5	8	0,66	0,66	50	2	Lateral	20	7	E	VSAP	70	Muy bajo	D no
JOAN MARAGALL	D-E-VSAP70-01-CT2-50	10°	4	8	0,33	0,33	50	12	Lateral	25	7	E	VSAP	70	Muy bajo	D no
JOAN MIRÓ (I)	D-E-VSAP70-11-CT2-0	1°	6	9	0,66	0,66	0	7	Lateral	30	8	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
JOAN MIRÓ (II)	D-E-VSAP70-11-CT3-0	49°	6	9	0,66	0,66	0	9	Lateral	30	8	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
JOAN MIRÓ (III)	D-E-VSAP70-11-CT4-0	5°	6	9	0,66	0,66	0	3	Lateral	30	8	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
JOAN TOSCA	D-D-VSAP70-03-CT1-100	2°	6	9	0,33	0,33	100	5	Lateral	25	7	D	VSAP	70	Medio	C no
JOAN XXIII (I)	D-E-HM70-01-CT1-50	15°	6,5	9	0,66	0,66	50	10	Lateral	30	8	E	HM	70	Muy bajo	C no

Nombre	Caso tipo relacionado	Azi- mut	Anchura	Altura edificios	fachada izq	fachada der	% ocupac	nº farolas	Disposición	Separación	Altura luminaria	lampara	Potencia	% privado	Il media	Arbolado Viario	
JOAN XXIII (II)	D-E-HM70-01-CT2-50	106º	6,5	9	0,66	0,66	50	3	Lateral	30	8	E	HM	70	Muy bajo	C	no
JOSEP PLA	D-E-VSAP70-08-CT3-0	130º	5	8	0,66	0,66	0	8	Lateral	30	7	E	VSAP	70	Muy bajo	D	no
JUAN BRAVO	D-E-VSAP100-01-CT1-100	85º	4	9	0,33	0,33	100	6	Lateral	22	7	E	VSAP	100	Muy bajo	E	no
JUANA DE ARCO	D-E-VSAP70-02-CT2-50	25º	4,5	8	0,33	0,33	50	6	Lateral	40	7	E	VSAP	70	Muy bajo	C	no
JULIO ROMERO DE TORRES	D-E-VSAP70-13-CT1-50	168º	5	9	0,33	0,33	50	14	Lateral	20	8	E	VSAP	70	Muy bajo	D	no
LACENIA	D-E-VSAP70-10-CT8-50	1º	5	8	0,33	0,33	50	6	Lateral	30	7	E	VSAP	70	Muy bajo	D	no
L'AMETLLA DE MAR	D-E-VSAP70-18-CT1-50	110º	8,5	9	0,165	0,165	50	5	Lateral	19	8	E	VSAP	70	Muy bajo	D	no
LEOPOLDO SEGARRA (I)	D-E-VSAP70-17-CT1-50	174º	8	8	0,66	0,66	50	7	Lateral	41	7	E	VSAP	70	Muy bajo	B	no
LEOPOLDO SEGARRA (II)	D-E-VSAP70-17-CT2-50	152º	8	8	0,66	0,66	50	12	Lateral	41	7	E	VSAP	70	Muy bajo	B	no
LLEIDA	D-F-VSAP100-02-CT1-0	162º	7	9	0,66	0,66	0	9	Lateral	75	8	F	VSAP	100	Muy bajo	A	no
LLUIS COMPANYS (I)	D-E-VSAP70-07-CT3-100	165º	5	9	0,33	0,33	100	3	Lateral	40	8	E	VSAP	70	Muy bajo	B	no
LLUIS COMPANYS (II)	D-D-VSAP70-05-CT1-100	172º	5	9	0,33	0,33	100	4	Lateral	40	7	D	VSAP	70	Muy bajo	B	no
LLUIS COMPANYS (III)	D-D-VSAP70-05-CT2-100	5º	5	9	0,33	0,33	100	5	Lateral	40	7	D	VSAP	70	Muy bajo	B	no
LLUIS COMPANYS PASSATGE (IV)	D-D-VSAP70-05-CT3-100	91º	5	9	0,33	0,33	100	1	Lateral	40	6	D	VSAP	70	Muy bajo	B	no
MADRID (I)	D-E-VSAP100-05-CT2-0	91º	5	9	0,33	0,33	0	2	Lateral	25	7	E	VSAP	100	Muy bajo	D	no
MADRID (II)	D-E-VSAP100-03-CT4-100	172º	5	9	0,33	0,33	100	16	Lateral	25	7	E	VSAP	100	Muy bajo	D	no
MAGALLANES	D-E-VSAP100-04-CT1-50	162º	4	9	0,33	0,33	50	8	Lateral	30	8	E	VSAP	100	Muy bajo	D	no

Nombre	Caso tipo relacionado	Azi- mut	Anchura	Altura edificios	fachada izq	fachada der	% ocupac	n° farolas	Disposición	Separación	Altura luminaria	lampara	Potencia	% privado	Il media	Arbolado Viario
MAJOR (I)	D-E-HM150-01-CT1-100	0°	7	9	0,33	0,33	100	12	Lateral	25	6	E	HM	150	Muy bajo	D no
MAJOR (II)	D-D-VSAP150-06-CT2-100	0°	10	9	0,33	0,33	100	5	Lateral	25	8	D	VSAP	150	Muy bajo	D no
MAJOR (III)	D-E-VSAP100-08-CT4-100	0°	10	9	0,33	0,33	100	9	Lateral	25	8	E	VSAP	100	Muy bajo	C no
MAJOR (IV)	D-C-VSAP70-01-CT1-100	0°	7	9	0,33	0,33	100	2	Lateral	10	4	C	VSAP	70	Muy bajo	C no
MAJOR (V)	D-SING-02-CT1-0	0°	10	9	0,33	0,33	0	6	Singular	10	8	G	VSAP	400	Muy bajo	G no
MAJOR PASSATGE	D-E-VSAP100-01-CT2-100	0°	3	9	0,33	0,33	100	5	Lateral	25	7	E	VSAP	100	Muy bajo	E no
MALDONADO	D-E-VSAP70-04-CT1-0	64°	4	8	0,66	0,66	0	4	Lateral	33	7	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
MALLORCA	D-E-VSAP70-06-CT4-0	130°	4,5	9	0,66	0,66	0	12	Lateral	30	8	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
MARE DE DÉU DEL CARME	D-E-VSAP70-04-CT2-0	25°	4	8	0,66	0,66	0	10	Lateral	30	7	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
MARTÍ BUERA (I)	D-E-VSAP150-09-CT1-50	77°	10	9	0,66	0,66	50	3	Lateral	50	8	E	VSAP	150	Alto	B Lateral
MARTÍ BUERA (II)	D-E-VSAP150-07-CT1-50	77°	7	9	0,66	0,66	50	3	Lateral	25	8	E	VSAP	150	Alto	D Lateral
MARTÍ BUERA (III)	D-E-VSAP100-07-CT2-50	77°	7	9	0,66	0,66	50	4	Lateral	25	8	E	VSAP	100	Alto	B Lateral
MARTÍ BUERA (IV)	D-F-VSAP100-04-CT1-50	77°	7	5	0,66	0,66	50	9	Lateral	15	4	F	VSAP	100	Alto	D Lateral
MARTÍ BUERA PLAZA ??	D-SING-15-CT1-0	0°	42	9	0,33	0,33	0	1	Singular	10	8	G	VSAP	150	Alto	E No
MESTRE FALLA	D-E-VSAP70-01-CT3-50	25°	4	8	0,33	0,33	50	6	Lateral	25	7	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
MESTRE FÈLIX GRÀCIA (I)	D-E-VSAP70-10-CT3-100	20°	8	9	0,33	0,33	100	11	Lateral	20	8	E	VSAP	70	Muy bajo	D no
MESTRE FÈLIX GRÀCIA (II)	D-A-VM250-02-CT1-100	20°	8	9	0,33	0,33	100	2	Lateral	25	6	A	VM	250	Muy bajo	A no



Nombre	Caso tipo relacionado	Azi- mut	Anchura	Altura edificios	fachada izq	fachada der	% ocupac	nº farolas	Disposición	Separación	Altura luminaria	lampara	Potencia	% privado	Il media	Arbolado Viario	
MESTRE FÈLIX GRÀCIA (III)	D-A-VSAP150-02-CT2-100	20º	8	9	0,33	0,33	100	1	Lateral	20	8	A	VSAP	150	Muy bajo	B	no
MESTRE FÈLIX GRÀCIA (IV)	D-F-VSAP70-02-CT2-100	20º	8	9	0,33	0,33	100	1	Lateral	15	4	F	VSAP	70	Muy bajo	D	no
MIGUEL DE UNAMUNO	D-E-VSAP70-03-CT2-0	2º	4,5	8	0,66	0,66	0	11	Lateral	25	7	E	VSAP	70	Muy bajo	D	no
MIQUEL DOMÈNECH (I)	D-F-VSAP150-02-CT1-100	100º	7	9	0,66	0,66	100	1	Lateral	30	6	F	VSAP	150	Muy bajo	D	no
MIQUEL DOMÈNECH (II)	D-E-VSAP70-11-CT4-100	100º	7	9	0,66	0,66	100	4	Lateral	30	6	E	VSAP	70	Muy bajo	C	no
MIQUEL DOMÈNECH (III)	D-A-VSAP70-01-CT1-100	100º	7	9	0,66	0,66	100	2	Lateral	10	4	A	VSAP	70	Muy bajo	B	no
MONTBLANC	D-E-VSAP70-10-CT5-50	20º	5	8	0,33	0,33	50	7	Lateral	25	7	E	VSAP	70	Muy bajo	D	no
MONTROIG DEL CAMP	D-E-VSAP70-11-CT5-100	20º	7	9	0,33	0,33	100	3	Lateral	30	8	E	VSAP	70	Muy bajo	C	no
MULET PASSATGE	D-E-VSAP70-01-CT2-100	25º	3	8	0,33	0,33	100	5	Lateral	28	7	E	VSAP	70	Muy bajo	D	no
NOSTRA SENYORA DE L'ESPERANÇA (I)	D-E-VSAP70-01-CT3-50	25º	4	7	0,33	0,33	50	11	Lateral	26	6	E	VSAP	70	Muy bajo	C	no
NOSTRA SENYORA DE L'ESPERANÇA (II)	D-E-VSAP70-01-CT3-50	25º	4	8	0,33	0,33	50	2	Lateral	26	7	E	VSAP	70	Muy bajo	C	no
NOSTRA SENYORA DE L'ESPERANÇA (III)	D-E-VSAP70-09-CT1-50	132º	4	10	0,33	0,33	50	3	Lateral	18	9	E	VSAP	70	Muy bajo	D	no
NOSTRA SENYORA DEL PILAR	D-E-VSAP70-03-CT1-100	171º	4	9	0,33	0,33	100	4	Lateral	25	7	E	VSAP	70	Muy bajo	D	no
NOSTRA SENYORA DELS DOLORS	D-E-VSAP70-14-CT1-50	165º	6	9	0,33	0,33	50	8	Lateral	30	8	E	VSAP	70	Muy bajo	C	no
NOSTRA SENYORA INMACULADA	D-E-VSAP70-11-CT4-50	25º	5	8	0,33	0,33	50	9	Lateral	36	7	E	VSAP	70	Muy bajo	B	no
PABLO PICASO	D-E-VSAP70-08-CT4-0	168º	5	8	0,66	0,66	0	7	Lateral	25	7	E	VSAP	70	Muy bajo	D	no
PADILLA	D-E-VSAP100-02-CT1-50	49º	3	8	0,66	0,66	50	3	Lateral	30	7	E	VSAP	100	Muy bajo	D	no

Nombre	Caso tipo relacionado	Azi- mut	Anchura	Altura edificios	fachada izq	fachada der	% ocupac	n° farolas	Disposición	Separación	Altura luminaria	lampara	Potencia	% privado	Il media	Arbolado Viario
PAIS VALENCIA	D-D-VSAP70-04-CT1-50	172°	5	9	0,66	0,66	50	6	Lateral	30	8	D	VSAP	70	Muy bajo	C no
PANOLLA PASSATGE	D-E-VSAP70-01-CT2-0	30,61°	4	8	0,33	0,33	0	4	Lateral	25	7	E	VSAP	70	Muy bajo	D no
PASSATGE RIU EBRE	D-F-VSAP100-01-CT1-0	114°	4	5	0,66	0,66	0	83	Lateral	20	4	F	VSAP	100	Muy bajo	E no
PASSATGE RIU EBRE ZONA GERMANS CARSI	D-B-VSAP100-01-CT1-0	71°	4	5	0,66	0,66	0	10	Lateral	20	4	B	VSAP	100	Muy bajo	B no
PAU CASALS	D-E-VSAP70-06-CT5-0	5°	4,5	9	0,66	0,66	0	11	Lateral	25	8	E	VSAP	70	Muy bajo	D no
PERELLÓ	D-E-VSAP150-03-CT4-100	5°	6	10	0,33	0,33	100	7	Lateral	30	9	E	VSAP	150	Muy bajo	E no
PERELLÓ PLAÇA	D-SING-11-CT1-0	0°	14	5	0,33	0,33	0	3	Singular	10	4	F	VSAP	100	Muy bajo	D no
PESCADORS	D-E-VSAP70-16-CT4-50	25°	7	8	0,33	0,33	50	10	Lateral	28	7	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
PETENERA PASSATGE	D-D-VSAP70-02-CT1-50	86°	4	9	0,33	0,33	50	3	Lateral	30	8	D	VSAP	70	Muy bajo	C no
PINTOR FORTUNY	D-E-VSAP70-02-CT3-50	160°	3	8	0,33	0,33	50	6	Lateral	35	7	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
PIZARRO (I)	D-E-VSAP70-07-CT1-50	161°	4	9	0,33	0,33	50	11	Lateral	30	8	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
PIZARRO (II)	D-D-VSAP70-02-CT2-50	162°	4	9	0,33	0,33	50	3	Lateral	30	8	D	VSAP	70	Muy bajo	B no
PLAÇA 20 DE MAIG (I)	D-SING-12-CT1-0	93°	59	11	0,33	0,33	0	15	Singular	30	10	E	VSAP	150	Muy bajo	B Lateral
PLAÇA 20 DE MAIG (II)	D-SING-12B-CT1-0	93°	59	11	0,33	0,33	0	3	Singular	30	10	F	VSAP	100	Muy bajo	A Lateral
PLAÇA 20 DE MAIG (III)	D-SING-12C-CT1-0	93°	59	11	0,33	0,33	0	3	Singular	30	10	F	VSAP	150	Muy bajo	B Lateral
PLAÇA 20 DE MAIG (IV)	D-SING-12D-CT1-0	93°	59	11	0,33	0,33	0	15	Singular	30	10	F	VSAP	250	Muy bajo	C Lateral
PLAÇA DEL CINE COLISEUM	D-SING-23-CT1-0	0°	56	5	0,33	0,33	0	8	Singular	10	4	B	VSAP	70	Muy bajo	A no

Nombre	Caso tipo relacionado	Azi- mut	Anchura	Altura edificios	fachada izq	fachada der	% ocupac	nº farolas	Disposición	Separación	Altura luminaria	lampara	Potencia	% privado	Il media	Arbolado Viario	
PLAÇA D'ELISEO VIVES	D-SING-24-CT1-0	0º	30	5	0,33	0,33	0	4	Singular	10	4	G	HM	400	Muy bajo	G	no
PLAÇA EUROPA (I)	D-SING-25-CT1-0	0º	40	5	0,33	0,33	0	3	Singular	10	4	G	HM	400	Muy bajo	G	no
PLAÇA EUROPA (II)	D-SING-25B-CT1-0	0º	40	5	0,33	0,33	0	4	Singular	10	4	C	VSAP	100	Muy bajo	B	no
PLAÇA MAJOR (I)	D-SING-13-CT1-0	100º	56	5	0,33	0,33	0	5	Singular	19	4	E	VSAP	100	Medio	A	no
PLAÇA MAJOR (II)	D-SING-13B-CT1-0	100º	56	5	0,33	0,33	0	4	Singular	19	4	G	HM	150	Medio	C	no
PLAÇA MAJOR (III)	D-SING-13C-CT1-0	100º	56	5	0,33	0,33	0	1	Singular	19	4	E	VSAP	70	Medio	B	no
PLAÇA MAJOR (IV)	D-SING-13D-CT1-0	100º	56	5	0,33	0,33	0	2	Singular	19	4	C	VSAP	70	Medio	A	no
PLAÇA MAJOR (V)	D-SING-13E-CT1-0	100º	56	5	0,33	0,33	0	1	Singular	19	4	G	VSAP	250	Medio	E	no
PLAÇA MAJOR (VI)	D-SING-13F-CT1-0	100º	56	5	0,33	0,33	0	1	Singular	19	4	G	HM	250	Medio	D	no
PLAÇA MOSSEN GABRIEL ZAPATER	D-SING-14-CT1-0	0º	26	21	0,33	0,33	0	6	Singular	10	4	C	VSAP	100	Medio	B	no
plaça RIU LLOBREGAT	D-SING-03-CT1-0	0º	12	5	0,33	0,33	0	7	Singular	10	4	B	VSAP	100	Muy bajo	B	no
PLATXINA PLAÇA	D-SING-26-CT1-0	0º	30	5	0,33	0,33	0	5	Singular	10	4	B	VM	250	Muy bajo	B	No
POLIGON INDUSTRIAL	D-F-VSAP150-03-CT1-0	0º	8	10	0,66	0,66	0	12	Lateral	23	9	F	VSAP	150	Muy bajo	D	no
POMPEU FABRA (I)	D-D-VSAP70-04-CT1-100	152º	6	9	0,33	0,33	100	1	Lateral	30	8	D	VSAP	70	Muy bajo	C	no
POMPEU FABRA (II)	D-E-VSAP70-07-CT4-100	152º	6	9	0,33	0,33	100	7	Lateral	30	8	E	VSAP	70	Muy bajo	B	no
PRÍNCEP	D-E-VSAP70-13-CT1-100	106º	10	10	0,66	0,66	100	13	Lateral	29	9	E	VSAP	70	Muy bajo	C	no
PRÍNCEP 1 PASSATGE	D-E-VSAP70-11-CT6-100	106º	7	9	0,66	0,66	100	2	Lateral	30	8	E	VSAP	70	Muy bajo	C	no

Nombre	Caso tipo relacionado	Azi- mut	Anchura	Altura edificios	fachada izq	fachada der	% ocupac	n° farolas	Disposición	Separación	Altura luminaria	lampara	Potencia	% privado	Il media	Arbolado Viario
PROFESSOR MARÍN (I)	D-E-VSAP70-12-CT2-100	20°	9	8	0,33	0,33	100	5	Lateral	25	7	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
PROFESSOR MARÍN (II)	D-D-VSAP70-07-CT1-100	20°	9	8	0,33	0,33	100	1	Lateral	25	7	D	VSAP	70	Muy bajo	C no
PURÍSSIMA (I)	D-E-VSAP70-13-CT1-0	118°	7	8	0,66	0,66	0	3	Lateral	40	7	E	VSAP	70	Muy bajo	B no
PURÍSSIMA (II)	D-E-VSAP70-13-CT4-0	20°	7	8	0,66	0,66	0	3	Lateral	35	7	E	VSAP	70	Muy bajo	B no
QUEVEDO	D-E-VSAP70-07-CT1-100	171°	5	9	0,33	0,33	100	7	Lateral	26	6	E	VSAP	70	Muy bajo	D no
RAFAEL ALBERTI (I)	D-F-VSAP100-02-CT1-50	110°	5,5	10	0,66	0,66	50	3	Lateral	25	9	F	VSAP	100	Muy bajo	D no
RAFAEL ALBERTI (II)	D-D-VSAP150-01-CT1-50	110°	5,5	9	0,66	0,66	50	2	Lateral	50	8	D	VSAP	150	Muy bajo	D no
RAFAEL ALBERTI (III)	D-E-VSAP100-07-CT1-0	110°	7	9	0,66	0,66	0	8	Lateral	20	8	E	VSAP	100	Muy bajo	D no
RAFAEL ALBERTI PLAÇA	D-SING-15-CT1-0	0°	77	9	0,33	0,33	0	9	Singular	10	8	G	VSAP	150	Muy bajo	E no
RAMON I CAJAL (I)	D-E-VSAP150-06-CT1-100	5°	7	9	0,33	0,33	100	9	Lateral	33	8	E	VSAP	150	Medio	D no
RAMON I CAJAL (II)	D-E-VSAP100-06-CT2-100	5°	7	9	0,33	0,33	100	5	Lateral	33	8	E	VSAP	100	Medio	C no
RECINTE FESTIU (I)	D-E-VSAP100-09-CT1-100	20°	9	9	0,33	0,33	100	3	Lateral	15	8	E	VSAP	100	Muy bajo	E no
RECINTE FESTIU (II)	D-B-VM125-01-CT1-100	20°	9	9	0,33	0,33	100	3	Lateral	35	4	B	VM	125	Muy bajo	A lateral
RIU BESOS	D-E-VSAP70-10-CT6-50	71°	5	8	0,33	0,33	50	16	Lateral	26	7	E	VSAP	70	Muy bajo	D no
RIU LLOBREGAT (I)	D-B-VSAP100-01-CT1-100	161°	3	13	0,33	0,33	100	5	Lateral	25	4	B	VSAP	100	Muy bajo	B no
RIU LLOBREGAT (II)	D-B-VSAP100-01-CT2-100	172°	3	13	0,33	0,33	100	6	Lateral	25	4	B	VSAP	100	Muy bajo	B no
RIU TER (I)	D-E-VSAP70-10-CT7-50	5°	5	8	0,66	0,66	50	6	Lateral	30	7	E	VSAP	70	Muy bajo	D no

Nombre	Caso tipo relacionado	Azi- mut	Anchura	Altura edificios	fachada izq	fachada der	% ocupac	nº farolas	Disposición	Separación	Altura luminaria	lampara	Potencia	% privado	Il media	Arbolado Viario	
RIU TER (II)	D-E-VSAP100-03-CT1-0	5º	5	4	0,66	0,66	0	2	Lateral	20	3	E	VSAP	100	Muy bajo	F	no
RIU TER (III)	D-E-VM125-01-CT1-0	5º	5	10	0,66	0,66	0	1	Lateral	30	9	E	VM	125	Muy bajo	C	no
ROBERT GRAUPERE PLAÇA	D-SING-16-CT1-0	0º	22	5	0,33	0,33	0	4	Singular	10	4	C	VSAP	100	Medio	B	no
ROQUETES (I)	D-E-VSAP70-13-CT2-50	165º	6	9	0,33	0,33	50	2	Lateral	25	8	E	VSAP	70	Muy bajo	C	no
ROQUETES (II)	D-F-VSAP150-02-CT1-50	165º	6	9	0,33	0,33	50	2	Lateral	25	8	F	VSAP	150	Muy bajo	D	no
ROTONDA GRAUPERE / GOLES EBRE	D-SING-17-CT1-0	132º	25	10	0,33	0,33	0	6	Singular	2	9	G	LED	11	Muy bajo	D	no
SANT ANTONI	D-E-VSAP70-01-CT3-50	25º	4	8	0,33	0,33	50	12	Lateral	28	7	E	VSAP	70	Muy bajo	C	no
SANT ARCADÍ	D-D-VSAP70-04-CT1-0	25º	5	9	0,66	0,66	0	2	Lateral	30	8	D	VSAP	70	Muy bajo	B	lateral
SANT BLAI	D-F-VSAP100-02-CT1-100	165º	8	9	0,33	0,33	100	12	Lateral	20	6	F	VSAP	100	Bajo	E	no
SANT CARLES	D-E-VSAP70-02-CT1-0	8º	4,5	8	0,33	0,33	0	4	Lateral	50	7	E	VSAP	70	Muy bajo	B	no
SANT CRISTOFOL	D-D-VSAP70-03-CT1-0	20º	6	7	0,33	0,33	0	7	Lateral	30	6	D	VSAP	70	Muy bajo	B	NO
SANT FRANCESC	D-E-VSAP70-07-CT5-100	71º	5	9	0,33	0,33	100	4	Lateral	20	8	E	VSAP	70	Muy bajo	D	no
SANT HIPÒLIT	D-E-VSAP70-07-CT3-50	152º	3	9	0,33	0,33	50	9	Lateral	30	8	E	VSAP	70	Muy bajo	C	no
SANT ISIDRE	D-D-VSAP70-04-CT2-0	168º	5	9	0,66	0,66	0	11	Lateral	30	8	D	VSAP	70	Muy bajo	B	no
SANT JOAN (I)	D-D-VSAP70-01-CT1-0	8º	4	8	0,66	0,66	0	1	Lateral	28	7	D	VSAP	70	Muy bajo	C	no
SANT JOAN (II)	D-E-VSAP70-03-CT3-0	8º	4	8	0,66	0,66	0	5	Lateral	28	7	E	VSAP	70	Muy bajo	D	no
SANT JOAN BOSCO (I)	D-E-VSAP70-10-CT1-50	25º	5	7	0,33	0,33	50	15	Lateral	30	6	E	VSAP	70	Muy bajo	D	no

<i>Nombre</i>	<i>Caso tipo relacionado</i>	<i>Azi- mut</i>	<i>Anchura</i>	<i>Altura edificios</i>	<i>fachada izq</i>	<i>fachada der</i>	<i>% ocupac</i>	<i>nº farolas</i>	<i>Disposición</i>	<i>Separación</i>	<i>Altura luminaria</i>	<i>lampara</i>	<i>Potencia</i>	<i>% privado</i>	<i>Il media</i>	<i>Arbolado Viario</i>
SANT JOAN BOSCO (II)	D-E-VSAP70-10-CT2-50	25°	5	7	0,33	0,33	50	8	Lateral	30	6	E	VSAP	70	Muy bajo	Lateral
SANT JOAN BOSCO PLAÇA (I)	D-SING-28-CT1-50	25°	18	5	0,33	0,33	50	1	Singular	6	4	A	VSAP	150	Muy bajo	no
SANT JOAN BOSCO PLAÇA (II)	D-SING-28B-CT1-50	25°	18	5	0,33	0,33	50	2	Singular	6	4	B	VSAP	150	Muy bajo	no
SANT JOSEP	D-E-VSAP70-10-CT1-50	25°	5	8	0,33	0,33	50	9	Lateral	30	7	E	VSAP	70	Muy bajo	no
SANT JOSEP PASSATGE	D-E-VSAP70-01-CT3-0	25°	3	8	0,33	0,33	0	1	Lateral	30	7	E	VSAP	70	Muy bajo	no
SANT LLUÍS	D-D-VSAP150-01-CT1-0	110°	6	9	0,33	0,33	0	26	Lateral	30	8	D	VSAP	150	Muy bajo	no
SANT MARTÍ	D-E-VSAP70-02-CT2-50	25°	4	7	0,33	0,33	50	7	Lateral	35	6	E	VSAP	70	Muy bajo	no
SANT MIQUEL (I)	D-F-VSAP150-01-CT1-100	161°	6	9	0,33	0,33	100	3	Lateral	25	8	F	VSAP	150	Muy bajo	no
SANT MIQUEL (II)	D-F-VSAP70-01-CT1-100	172°	6	9	0,33	0,33	100	3	Lateral	25	8	F	VSAP	70	Muy bajo	no
SANT MIQUEL (III)	D-E-VSAP70-07-CT7-100	171°	6	9	0,33	0,33	100	7	Lateral	25	8	E	VSAP	70	Muy bajo	no
SANT MIQUEL (IV)	D-E-VSAP70-08-CT1-100	79°	5	11	0,33	0,33	100	48	Tresbolillo	15	10	E	VSAP	70	Muy bajo	no
SANT MIQUEL (V)	D-F-VSAP70-01-CT2-100	79°	5	9	0,33	0,33	100	3	Tresbolillo	15	7	F	VSAP	70	Muy bajo	no
SANT MIQUEL PLAÇA	D-SING-18-CT1-0	0°	17	13	0,33	0,33	0	8	Singular	10	7	E	VSAP	100	Muy bajo	no
SANT MIQUEL PASSATGE (I)	D-F-VSAP100-01-CT4-100	165°	5	9	0,33	0,33	100	3	Lateral	22	8	F	VSAP	100	Muy bajo	no
SANT MIQUEL PASSATGE (II)	D-E-VSAP150-03-CT5-100	165°	5	9	0,33	0,33	100	3	Lateral	27	8	E	VSAP	150	Muy bajo	no
SANT PAU	D-D-VSAP70-03-CT3-50	165°	5	8	0,33	0,33	50	11	Lateral	30	7	D	VSAP	70	Muy bajo	no
SANT PAU PASSATGE	D-E-VSAP70-01-CT5-50	165°	3	8	0,33	0,33	50	7	Lateral	30	7	E	VSAP	70	Muy bajo	no

Nombre	Caso tipo relacionado	Azi- mut	Anchura	Altura edificios	fachada izq	fachada der	% ocupac	n° farolas	Disposición	Separación	Altura luminaria	lampara	Potencia	% privado	Il media	Arbolado Viario
SANT PERE (I)	D-E-VSAP150-04-CT1-50	162°	5	9	0,66	0,66	50	6	Lateral	30	8	E	VSAP	150	Muy bajo	no
SANT PERE (II)	D-D-VSAP150-01-CT2-50	162°	5	9	0,66	0,66	50	11	Lateral	25	7	D	VSAP	150	Muy bajo	no
SANT RAMON	D-D-VSAP70-03-CT2-0	172°	6	8	0,66	0,66	0	8	Lateral	25	7	D	VSAP	70	Muy bajo	no
SANT ROC	D-E-VSAP150-08-CT2-100	172°	9	8	0,66	0,66	100	10	Lateral	35	7	E	VSAP	150	Muy bajo	no
SANT SEBASTIA (I)	D-F-VSAP150-02-CT2-50	24,85°	5	10	0,33	0,33	50	3	Lateral	13	9	F	VSAP	150	Muy bajo	Lateral
SANT SEBASTIA (II)	D-E-VSAP70-12-CT1-50	25°	5	8	0,33	0,33	50	9	Lateral	50	7	E	VSAP	70	Muy bajo	Lateral
SANTA CECILIA	D-D-VSAP70-01-CT1-50	15°	3	7	0,66	0,66	50	6	Lateral	28	6	D	VSAP	70	Muy bajo	no
SANTA MARTA	D-E-VSAP70-12-CT2-50	25°	5	8	0,33	0,33	50	7	Lateral	46	7	E	VSAP	70	Muy bajo	no
SANTA TERESA	D-E-VSAP70-04-CT1-50	2°	4,5	8	0,66	0,66	50	8	Lateral	30	7	E	VSAP	70	Muy bajo	no
SANTA TERESA PASSATGE	D-E-VSAP70-05-CT1-50	2°	4	8	0,66	0,66	50	2	Lateral	38	7	E	VSAP	70	Muy bajo	no
SANTIAGO APÒSTOL	D-E-VSAP70-02-CT3-50	160°	4	8	0,33	0,33	50	5	Lateral	40	7	E	VSAP	70	Muy bajo	no
SAPINYA	D-E-VSAP70-11-CT5-50	20°	5	8	0,33	0,33	50	14	Lateral	40	7	E	VSAP	70	Muy bajo	no
SARAGOSSA	D-E-VSAP70-01-CT4-0	57°	4	8	0,33	0,33	0	4	Lateral	30	7	E	VSAP	70	Muy bajo	no
SEBASTIÀ JOAN ARBÓ	D-E-VSAP70-10-CT4-100	165°	8	9	0,33	0,33	100	12	Lateral	18	6	E	VSAP	70	Medio	no
SEGURA PASSATGE	D-E-VSAP70-04-CT1-100	71°	3	13	0,33	0,33	100	4	Lateral	20	8	E	VSAP	70	Muy bajo	no
T-340 CEMENTIRI	D-F-VSAP70-01-CT1-0	25°	7	5	0,66	0,66	0	17	Lateral	20	4	F	VSAP	70	Muy bajo	no
TARRAGONA (I)	D-D-VSAP70-01-CT2-50	1°	4,5	8	0,66	0,66	50	2	Lateral	30	7	D	VSAP	70	Muy bajo	no

Nombre	Caso tipo relacionado	Azi- mut	Anchura	Altura edificios	fachada izq	fachada der	% ocupac	n° farolas	Disposición	Separación	Altura luminaria	lampara	Potencia	% privado	Il media	Arbolado Viario
TARRAGONA (II)	D-E-VSAP70-04-CT2-50	1°	4,5	8	0,66	0,66	50	6	Lateral	30	7	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
TEROL	D-E-VSAP70-09-CT2-100	10°	7	8	0,33	0,33	100	15	Lateral	28	7	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
TEROL PASSATGE	D-E-VSAP70-02-CT1-100	91°	3	8	0,33	0,33	100	3	Lateral	55	7	E	VSAP	70	Muy bajo	B no
TIVENYS	D-D-VSAP70-04-CT2-50	165°	5	9	0,33	0,33	50	4	Lateral	30	8	D	VSAP	70	Muy bajo	C no
TORREROS TRAVESSIA	D-D-VSAP70-04-CT3-50	137°	6	9	0,33	0,33	50	3	Lateral	30	7	D	VSAP	70	Muy bajo	C no
TORTOSA (I)	D-F-VSAP150-02-CT2-100	110°	8	9	0,33	0,33	100	3	Lateral	29	7	F	VSAP	150	Muy bajo	D no
TORTOSA (II)	D-E-VSAP70-10-CT5-100	110°	8	9	0,33	0,33	100	6	Lateral	22	6	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
TORTOSA PASSATGE	D-E-VSAP70-06-CT1-50	100°	3	9	0,33	0,33	50	2	Lateral	20	4	E	VSAP	70	Muy bajo	E no
TRAFALGAR	D-E-VSAP70-07-CT1-50	161°	3	9	0,66	0,66	50	10	Lateral	30	8	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
TRAV AMPOSTA	D-E-VSAP70-10-CT1-0	37°	6	8	0,66	0,66	0	6	Lateral	50	7	E	VSAP	70	Muy bajo	B no
TRAVESIA TV-3454	D-E-VSAP150-02-CT1-50	49°	3	8	0,33	0,33	50	5	Lateral	25	7	E	VSAP	150	Muy bajo	F no
TRAVESSERA DE LA PAU	D-E-VSAP100-07-CT3-50	1°	7	9	0,33	0,33	50	6	Lateral	30	8	E	VSAP	100	Muy bajo	C no
TRAVESSIA ESTACIÓ (I)	D-E-VSAP150-01-CT2-100	5°	4,5	9	0,33	0,33	100	4	Lateral	28	7	E	VSAP	150	Medio	F no
TRINQUET (I)	D-A-VM250-01-CT1-100	147°	6	5	0,33	0,33	100	3	Lateral	20	4	A	VM	250	Alto	B no
TRINQUET (II)	D-A-VSAP150-01-CT1-100	147°	6	5	0,33	0,33	100	2	Lateral	20	4	A	VSAP	150	Alto	C no
TRINQUET (III)	D-E-VSAP70-06-CT1-100	162°	6	8	0,33	0,33	100	15	Lateral	36	7	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
TRINQUET (IV)	D-E-VM250-01-CT1-100	162°	6	8	0,33	0,33	100	1	Lateral	36	7	E	VM	250	Muy bajo	D no



Nombre	Caso tipo relacionado	Azi- mut	Anchura	Altura edificios	fachada izq	fachada der	% ocupac	n° farolas	Disposición	Separación	Altura luminaria	lampara	Potencia	% privado	Il media	Arbolado Viario
TRINQUET PASSATGE	D-E-VSAP70-06-CT2-100	57°	6	7	0,33	0,33	100	1	Lateral	36	6	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
TRINQUET PLAÇA (I)	D-SING-19-CT1-0	57°	26	9	0,33	0,33	0	3	Singular	7	4	C	BC	22	Muy bajo	A Singular
TRINQUET PLAÇA (II)	D-SING-19B-CT1-0	57°	26	9	0,33	0,33	0	3	Singular	7	8	G	HM	70	Muy bajo	D Singular
TRINQUET PLAÇA (III)	D-SING-19C-CT1-0	57°	26	9	0,33	0,33	0	1	Singular	7	8	E	VSAP	70	Muy bajo	D Singular
TURRÉS PASSATGE	D-D-VSAP70-03-CT2-100	97°	5	9	0,33	0,33	100	2	Lateral	22	8	D	VSAP	70	Muy bajo	D no
TV-3451	D-SING-20-CT1-0	172°	81	8	0,33	0,33	0	4	Singular	14	7	D	VM	250	Muy bajo	C no
TV-3451 PASSATGE	D-SING-21-CT1-0	172°	81	8	0,33	0,33	0	8	Singular	14	7	E	VSAP	150	Muy bajo	D no
TV-3451 PLAÇA	D-SING-15-CT1-0	0°	81	8	0,33	0,33	0	4	Singular	10	7	G	VSAP	150	Muy bajo	E no
TV-3454	D-E-VSAP150-02-CT1-100	49°	5	7	0,33	0,33	100	2	Lateral	125	6	E	VSAP	150	Muy bajo	B no
UNIÓ (I)	D-E-VSAP150-04-CT1-100	5°	7	8	0,33	0,33	100	7	Lateral	22	7	E	VSAP	150	Muy bajo	E no
UNIÓ (II)	D-D-VSAP150-03-CT1-100	165°	7	7	0,33	0,33	100	10	Lateral	22	6	D	VSAP	150	Muy bajo	E no
UNIÓ (III)	D-C-VSAP150-01-CT1-100	168°	4,5	5	0,33	0,33	100	16	Lateral	20	4	C	VSAP	150	Muy bajo	D no
VALENCIA	D-E-VSAP70-04-CT3-50	20°	4,5	8	0,66	0,66	50	7	Lateral	30	7	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
VALENCIA PASSATGE	D-D-VSAP70-01-CT3-50	10°	4,5	8	0,66	0,66	50	4	Lateral	30	7	D	VSAP	70	Muy bajo	C no
VERGE DEL PILAR	D-E-VSAP70-06-CT3-100	114°	5	8	0,33	0,33	100	8	Lateral	35	7	E	VSAP	70	Muy bajo	C no
VICENÇ ALEXANDRE	D-E-VSAP70-05-CT4-100	20°	5	8	0,33	0,33	100	5	Lateral	30	7	E	VSAP	70	Muy bajo	D no
VICENTE BLASCO IBÁÑEZ	D-F-VSAP100-05-CT1-50	5°	8	11	0,66	0,66	50	17	Lateral	10	10	F	VSAP	100	Muy bajo	D no

<i>Nombre</i>	<i>Caso tipo relacionado</i>	<i>Azi- mut</i>	<i>Anchura</i>	<i>Altura edificios</i>	<i>fachada izq</i>	<i>fachada der</i>	<i>% ocupac</i>	<i>n° farolas</i>	<i>Disposición</i>	<i>Separación</i>	<i>Altura luminaria</i>	<i>lampara</i>	<i>Potencia</i>	<i>% privado</i>	<i>Il media</i>	<i>Arbolado Viario</i>
VINALLOP	D-E-VSAP70-13-CT5-0	132°	7	7	0,66	0,66	0	4	Lateral	37	6	E	VSAP	70	Muy bajo	B no
XERTA	D-E-VSAP70-07-CT6-100	161°	5	9	0,33	0,33	100	6	Lateral	20	8	E	VSAP	70	Muy bajo	D no
XERTA PASSATGE	D-D-VSAP150-01-CT1-100	71°	4,5	9	0,33	0,33	100	2	Lateral	20	6	D	VSAP	150	Muy bajo	G no



## ANEXO II

## CASOS TIPO

D-A-VM125-01-CT1-100				Resultados obtenidos:									
ANTONI GAUDÍ (I)				% EFS TOTAL	26,08%	% INTRUSA	34,21%	% VIA PUBLICA	5,76%				
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	84,42%	- Directo	83,73%	- Directo	64,71%	EFS(lm)			
Longitud (m)		30	Luminaria	A	- Reflejado	15,58%	- Reflejado	16,27%	- Reflejado	35,29%	1617		
Anchura calle (m)		7	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$	
Anchura VP (m)		7	Separación (m)	30		C(0°-180°)	1435	2249	2771	3327	3258	2593	2215
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)	8		C(30°-210°)	1413	2285	2869	3328	3264	2446	2052
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VM 125		C(60°-240°)	1227	2165	3015	3347	3240	2424	1526
Fachada der		0,33	Nºo lampara (lm)	6200		C(90°-270°)	1038	2313	3158	3333	3128	2236	967
% de ocupación		100	nº	1		C(120°-300°)	1757	2456	3253	3360	2966	2213	1309
Azimut		5°	Il. media (lux)	1,7		C(150°-330°)	2138	2529	3272	3334	2823	2287	1433

D-A-VM125-02-CT1-100			Resultados obtenidos:												
GOLES DE L'EBRE (III)			% EFS TOTAL		7,79%	% INTRUSA		22,26%	% VIA PUBLICA		4,18%				
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		76,81%	- Directo		87,83%	- Directo		70,27%	EFS(lm)		
Longitud (m)		10	Luminaria	A		- Reflejado		23,19%	- Reflejado		12,17% <th colspan="2">- Reflejado</th> <td>29,73%</td> <td>483</td>	- Reflejado		29,73%	483
Anchura calle (m)		7	Disposición		Tresbolillo		Intensidades (cd)		$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)		7	Separación (m) <td colspan="2">10</td> <td colspan="2">C(0°-180°)</td> <td>335</td> <td>510</td> <td>643</td> <td>711</td> <td>602</td> <td>459</td> <td>292</td>		10		C(0°-180°)		335	510	643	711	602	459	292
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m) <td colspan="2">4</td> <td colspan="2">C(30°-210°)</td> <td>339</td> <td>542</td> <td>685</td> <td>713</td> <td>551</td> <td>373</td> <td>212</td>		4		C(30°-210°)		339	542	685	713	551	373	212
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara		VM 125		C(60°-240°)		314	560	709	696	517	289	133
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm) <td colspan="2">6200</td> <td colspan="2">C(90°-270°)</td> <td>310</td> <td>562</td> <td>711</td> <td>695</td> <td>515</td> <td>282</td> <td>126</td>		6200		C(90°-270°)		310	562	711	695	515	282	126
% de ocupación		100	n°		1		C(120°-300°)		336	544	689	696	545	360	200
Azimut		103°	Il. media (lux) <td colspan="2">3,7</td> <td colspan="2">C(150°-330°)</td> <td>338</td> <td>516</td> <td>649</td> <td>696</td> <td>595</td> <td>449</td> <td>283</td>		3,7		C(150°-330°)		338	516	649	696	595	449	283

D-A-VM250-01-CT1-0			Resultados obtenidos:										
GIRONA (V)			% EFS TOTAL	26,16%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	4,68%					
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	75,57%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)			
Longitud (m)		18	Luminaria	A	- Reflejado	24,43%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	3322		
Anchura calle (m)		10	Disposición		Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		10	Separación (m)		18	C(0°-180°)	7723	10656	10927	10219	8842	6450	6042
Altura edificios (m)		5	h luminaria (m)		4	C(30°-210°)	6913	9978	10834	10219	9458	7297	5875
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara		VM 250	C(60°-240°)	4905	8678	10465	10220	10263	8273	4734
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)		12700	C(90°-270°)	5644	7632	9710	10219	10783	9533	6401
% de ocupación		0	n°		1	C(120°-300°)	6056	6547	8968	10220	10882	10524	7560
Azimut		25°	Il. media (lux)		3,3	C(150°-330°)	6034	6431	8595	10220	11002	10842	7895

D-A-VM250-01-CT1-100				Resultados obtenidos:								
TRINQUET (I)				% EFS TOTAL		28,35%	% INTRUSA		33,07%	% VIA PUBLICA		9,45%
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		83,33%	- Directo		86,67%	- Directo		71,00%
				- Reflejado		16,67%	- Reflejado		13,33%	- Reflejado		29,00%
												3600
Longitud (m)	20	Luminaria	A <th>Intensidades (cd)</th> <th><math>\gamma 90^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 60^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 30^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 0^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 330^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 300^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 270^{\circ}</math></th>	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$	
Anchura calle (m)	6	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	3473	4422	5377	5211	4200	2981	1956	
Anchura VP (m)	6	Separación (m)	20	C(30°-210°)	3568	4537	5437	5185	3969	2733	1772	
Altura edificios (m)	5	h luminaria (m)	4	C(60°-240°)	3513	4459	5410	5201	4132	2931	1913	
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VM 250	C(90°-270°)	3030	4344	5289	5230	4507	3299	2065	
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	12700	C(120°-300°)	1966	3933	5023	5228	4956	3803	1882	
% de ocupación	100	n°	1	C(150°-330°)	2063	3396	4610	5229	5246	4267	2828	
Azímut	147°	Il. media (lux)	10									

D-A-VM250-01-CT1-50			Resultados obtenidos:										
GIRONA (IV)			% EFS TOTAL	20,02%	% INTRUSA	17,53%	% VIA PUBLICA	18,04%					
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	39,40%	- Directo	47,19%	- Directo	80,00%	EFS(lm)			
Longitud (m)		18	Luminaria <td>A</td> <th>- Reflejado</th> <td>60,60%</td> <th>- Reflejado</th> <td>2,81%</td> <th>- Reflejado</th> <td>20,00%</td> <td>2543</td>	A	- Reflejado	60,60%	- Reflejado	2,81%	- Reflejado	20,00%	2543		
Anchura calle (m)		10	Disposición		Lateral	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)		10	Separación (m)		18	C(0°-180°)	5320	7595	8092	8119	7331	5690	5186
Altura edificios (m)		5	h luminaria (m)		4	C(30°-210°)	5164	7480	8111	8145	7494	5628	5074
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara		VM 250	C(60°-240°)	4517	6964	8197	8128	7839	6160	4452
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)		12700	C(90°-270°)	3618	6423	8063	8183	8124	6580	3632
% de ocupación		50	n°		1	C(120°-300°)	4753	6017	7727	8188	8185	7212	4809
Azimut		5°	Il. media (lux)		8,25	C(150°-330°)	5118	5652	7444	8129	8095	7530	5250

D-A-VM250-02-CT1-100				Resultados obtenidos:							
MESTRE FÉLIX GRÀCIA (II)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PÚBLICA			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		2400	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		864		1635		2672	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		1262		2131		2995	
Fachada izq		Tipo de lámpara		C(60°-240°)		1529		2680		3408	
Fachada der		Flujo lámpara (lm)		C(90°-270°)		1978		3157		3727	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		2334		3356		3893	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		2299		3340		3997	

D-A-VSAP150-01-CT1-100				Resultados obtenidos:							
TRINQUET (II)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PÚBLICA			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		4200	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		4562		5805		7070	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		4682		5941		7106	
Fachada izq		Tipo de lámpara		C(60°-240°)		4624		5869		7091	
Fachada der		Flujo lámpara (lm)		C(90°-270°)		3982		5697		6950	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		2594		5167		6588	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		2693		4438		6045	

D-A-VSAP150-02-CT1-100				Resultados obtenidos:							
BARCELONA (II)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PÚBLICA			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		2625	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		1639		2956		3645	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		2202		3392		3931	
Fachada izq		Tipo de lámpara		C(60°-240°)		2409		3463		4068	
Fachada der		Flujo lámpara (lm)		C(90°-270°)		2365		3460		4138	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		2433		3484		4064	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		2175		3383		3918	

D-A-VSAP150-02-CT2-100				Resultados obtenidos:							
MESTRE FÉLIX GRÀCIA (III)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PÚBLICA			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		5120	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		3275		5037		6160	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		3660		5502		6681	
Fachada izq		Tipo de lámpara		C(60°-240°)		3689		5960		7267	
Fachada der		Flujo lámpara (lm)		C(90°-270°)		4607		6522		7622	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		5620		6578		7805	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		5749		6721		7838	

D-A-VSAP70-01-CT1-100				Resultados obtenidos:							
MIQUEL DOMÈNECH (III)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PÚBLICA			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		770	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		539		813		1022	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		552		859		1079	
Fachada izq		Tipo de lámpara		C(60°-240°)		538		886		1106	
Fachada der		Flujo lámpara (lm)		C(90°-270°)		533		892		1108	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		550		867		1081	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		553		831		1036	

D-A-VSAP70-01-CT1-50			Resultados obtenidos:										
BRUC PASSATGE			% EFS TOTAL		18,08%	% INTRUSA		17,46%	% VIA PUBLICA		11,15%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		39,02%	- Directo		33,95%	- Directo		70,69%	
				- Reflejado		60,98%	- Reflejado		16,05%	- Reflejado		29,31%	
						1266							
Longitud (m)	25	Luminaria	A <th colspan="2"></th> <th>Intensidades (cd)</th> <th><math>\gamma 90^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 60^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 30^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 0^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 330^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 300^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 270^{\circ}</math></th>			Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura calle (m)	7 <th>Disposición</th> <td>Lateral</td> <th colspan="2"></th> <td>C(0°-180°)</td> <td>3713</td> <td>5451</td> <td>6191</td> <td>6838</td> <td>6606</td> <td>5214</td> <td>4518</td>	Disposición	Lateral			C(0°-180°)	3713	5451	6191	6838	6606	5214	4518
Anchura VP (m)	7 <th>Separación (m)</th> <td>25</td> <th colspan="2"></th> <td>C(30°-210°)</td> <td>3603</td> <td>5417</td> <td>6366</td> <td>6838</td> <td>6637</td> <td>4998</td> <td>4262</td>	Separación (m)	25			C(30°-210°)	3603	5417	6366	6838	6637	4998	4262
Altura edificios (m)	9 <th>h luminaria (m)</th> <td>8</td> <th colspan="2"></th> <td>C(60°-240°)</td> <td>3056</td> <td>4947</td> <td>6548</td> <td>6860</td> <td>6716</td> <td>5130</td> <td>3391</td>	h luminaria (m)	8			C(60°-240°)	3056	4947	6548	6860	6716	5130	3391
Fachada izq	0,66 <th>Tipo de lampara</th> <td>VSAP 70</td> <th colspan="2"></th> <td>C(90°-270°)</td> <td>2409</td> <td>5046</td> <td>6686</td> <td>6845</td> <td>6658</td> <td>5025</td> <td>2341</td>	Tipo de lampara	VSAP 70			C(90°-270°)	2409	5046	6686	6845	6658	5025	2341
Fachada der	0,66 <th>Flujo lampara (lm)</th> <td>7000</td> <th colspan="2"></th> <td>C(120°-300°)</td> <td>3749</td> <td>5091</td> <td>6729</td> <td>6876</td> <td>6498</td> <td>5142</td> <td>3297</td>	Flujo lampara (lm)	7000			C(120°-300°)	3749	5091	6729	6876	6498	5142	3297
% de ocupación	50	n°	1			C(150°-330°)	4384	5087	6626	6849	6305	5449	3687
Azímut	5°	Il. media (lux)	5,75										

D-A-VSAP70-02-CT1-50				Resultados obtenidos:									
GIRONA (II)				% EFS TOTAL	17,88%	% INTRUSA	17,45%	% VIA PUBLICA	10,93%				
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	38,31%	- Directo	46,57%	- Directo	80,00%	EFS(lm)			
Longitud (m)		18	Luminaria	A	- Reflejado	61,69%	- Reflejado	3,43%	- Reflejado	20,00%	1252		
Anchura calle (m)		10	Disposición		Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°	
Anchura VP (m)		10	Separación (m)		18	C(0°-180°)	2846	3137	4044	4464	4470	4179	2930
Altura edificios (m)		5	h luminaria (m)		4	C(30°-210°)	2827	3125	4091	4480	4455	4156	2886
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara		VSAP 70	C(60°-240°)	2659	3277	4227	4471	4514	4002	2695
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)		7000	C(90°-270°)	2069	3528	4429	4488	4491	3656	2091
% de ocupación		50	n°		1	C(120°-300°)	2433	3793	4511	4515	4353	3434	2384
Azimut		172°	Il. media (lux)		7	C(150°-330°)	2839	4109	4479	4464	4161	3131	2775

D-B-VM125-01-CT1-100			Resultados obtenidos:											
RECINTE FESTIU (II)				% EFS TOTAL		13,21%	% INTRUSA		35,73%	% VIA PUBLICA		11,69%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		73,08%	- Directo		83,73%	- Directo		69,57%	EFS(lm)	
				- Reflejado		26,92%	- Reflejado		16,27%	- Reflejado		30,43%	819	
Longitud (m)	35	Luminaria	B <th colspan="2">Intensidades (cd)</th> <th><math>\gamma 90^\circ</math></th> <th><math>\gamma 60^\circ</math></th> <th><math>\gamma 30^\circ</math></th> <th><math>\gamma 0^\circ</math></th> <th><math>\gamma 330^\circ</math></th> <th><math>\gamma 300^\circ</math></th> <th><math>\gamma 270^\circ</math></th> <th colspan="2"></th>	Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$		
Anchura calle (m)	9 <th>Disposición</th> <td>Lateral<th colspan="2">C(0°-180°)</th><td>268</td><td>514</td><td>815</td><td>1101</td><td>1141</td><td>934</td><td>571</td><td colspan="2"></td></td>	Disposición	Lateral <th colspan="2">C(0°-180°)</th> <td>268</td> <td>514</td> <td>815</td> <td>1101</td> <td>1141</td> <td>934</td> <td>571</td> <td colspan="2"></td>	C(0°-180°)		268	514	815	1101	1141	934	571		
Anchura VP (m)	9 <th>Separación (m)</th> <td>35<th colspan="2">C(30°-210°)</th><td>409</td><td>666</td><td>910</td><td>1127</td><td>1115</td><td>945</td><td>614</td><td colspan="2"></td></td>	Separación (m)	35 <th colspan="2">C(30°-210°)</th> <td>409</td> <td>666</td> <td>910</td> <td>1127</td> <td>1115</td> <td>945</td> <td>614</td> <td colspan="2"></td>	C(30°-210°)		409	666	910	1127	1115	945	614		
Altura edificios (m)	9 <th>h luminaria (m)</th> <td>4<th colspan="2">C(60°-240°)</th><td>498</td><td>825</td><td>1004</td><td>1161</td><td>1052</td><td>900</td><td>550</td><td colspan="2"></td></td>	h luminaria (m)	4 <th colspan="2">C(60°-240°)</th> <td>498</td> <td>825</td> <td>1004</td> <td>1161</td> <td>1052</td> <td>900</td> <td>550</td> <td colspan="2"></td>	C(60°-240°)		498	825	1004	1161	1052	900	550		
Fachada izq	0,33 <th>Tipo de lampara</th> <td>VM 125<th colspan="2">C(90°-270°)</th><td>581</td><td>926</td><td>1080</td><td>1142</td><td>974</td><td>774</td><td>479</td><td colspan="2"></td></td>	Tipo de lampara	VM 125 <th colspan="2">C(90°-270°)</th> <td>581</td> <td>926</td> <td>1080</td> <td>1142</td> <td>974</td> <td>774</td> <td>479</td> <td colspan="2"></td>	C(90°-270°)		581	926	1080	1142	974	774	479		
Fachada der	0,33 <th>Flujo lampara (lm)</th> <td>6200<th colspan="2">C(120°-300°)</th><td>607</td><td>950</td><td>1126</td><td>1111</td><td>874</td><td>617</td><td>363</td><td colspan="2"></td></td>	Flujo lampara (lm)	6200 <th colspan="2">C(120°-300°)</th> <td>607</td> <td>950</td> <td>1126</td> <td>1111</td> <td>874</td> <td>617</td> <td>363</td> <td colspan="2"></td>	C(120°-300°)		607	950	1126	1111	874	617	363		
% de ocupación	100 <th>n°</th> <td>1<th colspan="2">C(150°-330°)</th><td>553</td><td>934</td><td>1149</td><td>1110</td><td>797</td><td>472</td><td>230</td><td colspan="2"></td></td>	n°	1 <th colspan="2">C(150°-330°)</th> <td>553</td> <td>934</td> <td>1149</td> <td>1110</td> <td>797</td> <td>472</td> <td>230</td> <td colspan="2"></td>	C(150°-330°)		553	934	1149	1110	797	472	230		
Azímut	20° <th>Il. media (lux)</th> <td>2,3</td> <th colspan="2"></th> <th colspan="9"></th>	Il. media (lux)	2,3											

D-B-VSAP100-01-CT1-0				Resultados obtenidos:										
PASSATGE RIU EBRE ZONA GERMANS CARSI				% EFS TOTAL		18,50%	% INTRUSA		0,00%	% VIA PUBLICA		4,72%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		75,69%	- Directo		0,00%	- Directo		100,00%	EFS(lm)	
Longitud (m)		20	Luminaria	B	- Reflejado		24,31% <th colspan="2">- Reflejado</th> <td>0,00%<th colspan="2">- Reflejado</th><td>0,00%</td><th>1850</th></td>	- Reflejado		0,00% <th colspan="2">- Reflejado</th> <td>0,00%</td> <th>1850</th>	- Reflejado			0,00%
Anchura calle (m)		4	Disposición		Lateral	Intensidades (cd)		$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)		4	Separación (m)		20	C(0°-180°)		2816	4777	6030	6378	6323	5262	3172
Altura edificios (m)		5	h luminaria (m)		4	C(30°-210°)		3012	5217	6276	6378	6096	4887	2801
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara		VSAP 100	C(60°-240°)		3363	5288	6315	6378	5668	4291	2647
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)		10000	C(90°-270°)		3086	4956	6194	6378	5260	3657	2079
% de ocupación		0	n°		1	C(120°-300°)		3008	4911	6210	6378	5199	3518	1941
Azimut		71°	Il. media (lux)		5,9	C(150°-330°)		3331	5190	6276	6378	5577	4096	2519

D-B-VSAP100-01-CT1-100				Resultados obtenidos:									
RIU LLOBREGAT (I)				% EFS TOTAL		3,45%	% INTRUSA		58,35%	% VIA PUBLICA		6,60%	EFS(lm)
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		71,74%	- Directo		72,49%	- Directo		65,91%	
				- Reflejado		28,26%	- Reflejado		27,51%	- Reflejado		34,09%	
Longitud (m)	25	Luminaria	B <th colspan="2">Intensidades (cd)</th> <th><math>\gamma 90^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 60^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 30^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 0^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 330^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 300^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 270^{\circ}</math></th>	Intensidades (cd)		$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$	
Anchura calle (m)	3	Disposición	Lateral	C(0°-180°)		128	309	462	511	432	255	109	
Anchura VP (m)	3	Separación (m)	25	C(30°-210°)		109	306	463	509	432	247	86	
Altura edificios (m)	13	h luminaria (m)	4	C(60°-240°)		180	330	462	519	437	297	167	
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 100	C(90°-270°)		223	356	464	517	452	350	216	
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	10000	C(120°-300°)		223	356	455	520	464	359	227	
% de ocupación	100	n°	1	C(150°-330°)		183	314	439	509	463	339	196	
Azimet	161°	Il. media (lux)	8,8										

D-B-VSAP100-01-CT1-50				Resultados obtenidos:								
AVDA. GERMANS CARSI (I)				% EFS TOTAL		15,06%	% INTRUSA		13,50%	% VIA PUBLICA		18,23%
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		47,73%	- Directo		42,63%	- Directo		86,05%
				- Reflejado		52,27%	- Reflejado		7,37%	- Reflejado		13,95%
						1506						
Longitud (m)	20	Luminaria	B <th rowspan="5">Intensidades (cd)</th> <th><math>\gamma 90^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 60^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 30^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 0^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 330^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 300^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 270^{\circ}</math></th>	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$	
Anchura calle (m)	10 <th>Disposición</th> <td>Lateral</td> <td>C(0°-180°)</td> <td>2102</td> <td>2929</td> <td>3304</td> <td>3242</td> <td>2584</td> <td>1923</td> <td>1235</td>	Disposición	Lateral		C(0°-180°)	2102	2929	3304	3242	2584	1923	1235
Anchura VP (m)	10 <th>Separación (m)</th> <td>20</td> <td>C(30°-210°)</td> <td>2034</td> <td>2907</td> <td>3335</td> <td>3210</td> <td>2473</td> <td>1740</td> <td>1052</td>	Separación (m)	20		C(30°-210°)	2034	2907	3335	3210	2473	1740	1052
Altura edificios (m)	9 <th>h luminaria (m)</th> <td>4</td> <td>C(60°-240°)</td> <td>2125</td> <td>2940</td> <td>3299</td> <td>3223</td> <td>2616</td> <td>1976</td> <td>1291</td>	h luminaria (m)	4		C(60°-240°)	2125	2940	3299	3223	2616	1976	1291
Fachada izq	0,33 <th>Tipo de lampara</th> <td>VSAP 100</td> <td>C(90°-270°)</td> <td>2163</td> <td>2941</td> <td>3248</td> <td>3225</td> <td>2879</td> <td>2454</td> <td>1705</td>	Tipo de lampara	VSAP 100		C(90°-270°)	2163	2941	3248	3225	2879	2454	1705
Fachada der	0,33 <th>Flujo lampara (lm)</th> <td>10000</td> <td>C(120°-300°)</td> <td>1905</td> <td>2796</td> <td>3083</td> <td>3222</td> <td>3105</td> <td>2833</td> <td>1939</td>	Flujo lampara (lm)	10000	C(120°-300°)	1905	2796	3083	3222	3105	2833	1939	
% de ocupación	50	n°	1	C(150°-330°)	1648	2387	2849	3211	3250	2962	2166	
Azímut	152°	Il. media (lux)	8,65									

D-B-VSAP100-01-CT2-100				Resultados obtenidos:										
RIU LLOBREGAT (II)				% EFS TOTAL		3,45%	% INTRUSA		58,35%	% VIA PUBLICA		6,60%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		71,74%	- Directo		72,49%	- Directo		65,91%	EFS(lm)	
Longitud (m)		25	Luminaria	B	- Reflejado		28,26%	- Reflejado		27,51% <th colspan="2">- Reflejado</th> <td>34,09%</td> <td>345</td>	- Reflejado		34,09%	345
Anchura calle (m)		3	Disposición		Lateral	Intensidades (cd)		$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)		3	Separación (m)		25	C(0°-180°)		103	306	463	509	432	245	80
Altura edificios (m)		13	h luminaria (m)		4	C(30°-210°)		135	311	462	511	432	260	119
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara		VSAP 100	C(60°-240°)		201	342	463	518	442	318	189
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)		10000	C(90°-270°)		227	360	463	516	458	358	224
% de ocupación		100	n°		1	C(120°-300°)		213	347	451	510	464	355	220
Azimut		172°	Il. media (lux)		8,8	C(150°-330°)		160	291	436	509	462	327	174

D-B-VSAP100-02-CT1-0				Resultados obtenidos:										
GIRONA (VII)				% EFS TOTAL		22,41%	% INTRUSA		0,00%	% VIA PUBLICA		5,58%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		73,49%	- Directo		0,00%	- Directo		100,00%	EFS(lm)	
				- Reflejado		26,51%	- Reflejado		0,00%	- Reflejado		0,00%	2241	
Longitud (m)	18	Luminaria	B				$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$	
Anchura calle (m)	10	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)			5002	6808	7069	6543	5977	4625	4207	
Anchura VP (m)	10	Separación (m)	18	C(0°-180°)			4220	6194	6968	6543	6498	5340	3836	
Altura edificios (m)	5	h luminaria (m)	4	C(30°-210°)			3639	5453	6611	6543	6912	5975	3830	
Fachada izq	0,66	Tipo de lampara	VSAP 100	C(60°-240°)			4164	4831	6066	6543	7044	6722	4894	
Fachada der	0,66	Flujo lampara (lm)	10000	C(90°-270°)			4162	4446	5717	6543	7074	6975	5174	
% de ocupación	0	n°	1	C(120°-300°)			4140	4434	5651	6543	7089	7008	5171	
Azímut	41°	Il. media (lux)	3,1	C(150°-330°)										

D-B-VSAP100-02-CT1-100				Resultados obtenidos:									
ADRIÀ VI (III)				% EFS TOTAL	6,00%	% INTRUSA	28,40%	% VIA PUBLICA	6,00%				
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	69,17%	- Directo	76,41%	- Directo	68,33%	EFS(lm)			
Longitud (m)		10	Luminaria	B	- Reflejado	30,83%	- Reflejado	23,59%	- Reflejado	31,67%	600		
Anchura calle (m)		5	Disposición		Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		5	Separación (m)		10	C(0°-180°)	401	607	755	850	742	600	395
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)		4	C(30°-210°)	399	621	784	848	708	530	332
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara		VSAP 100	C(60°-240°)	336	599	797	834	671	427	223
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)		10000	C(90°-270°)	292	591	807	833	659	372	164
% de ocupación		100	n°		1	C(120°-300°)	352	603	791	839	682	447	248
Azimut		93°	Il. media (lux)		12	C(150°-330°)	406	626	777	851	712	550	349

D-B-VSAP70-01-CT1-100				Resultados obtenidos:																			
CERVANTES (III)				% EFS TOTAL		16,71%		% INTRUSA		23,19%		% VIA PUBLICA		7,20%									
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		84,62%		- Directo		91,13%		- Directo		75,00%		EFS(lm)							
Longitud (m)		15		Luminaria		B		- Reflejado		15,38%		- Reflejado		8,87%		- Reflejado		25,00%		1170			
Anchura calle (m)		6		Disposición		Lateral		Intensidades (cd)		γ90º		γ60º		γ30º		γ0º		γ330º		γ300º		γ270º	
Anchura VP (m)		6		Separación (m)		15		C(0º-180º)		1394		1756		2039		1941		1501		1075		708	
Altura edificios (m)		5		h luminaria (m)		4		C(30º-210º)		1393		1739		2044		1947		1554		1124		755	
Fachada izq		0,33		Tipo de lampara		VSAP 70		C(60º-240º)		1239		1679		2021		1956		1695		1253		831	
Fachada der		0,33		Flujo lampara (lm)		7000		C(90º-270º)		849		1540		1915		1950		1865		1453		785	
% de ocupación		100		nº		1		C(120º-300º)		832		1328		1764		1959		1984		1638		1097	
Azimut		174º		Il. media (lux)		5,6		C(150º-330º)		795		1173		1597		1942		2035		1716		1348	

D-B-VSAP70-02-CT1-100			Resultados obtenidos:									
GOLES DE L'EBRE (IV)			% EFS TOTAL	6,30%	% INTRUSA	20,79%	% VIA PUBLICA	4,70%				
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	73,02%	- Directo	85,09%	- Directo	76,60%	EFS(lm)		
Longitud (m)		10	Luminaria <td>B<th>- Reflejado</th><td>26,98%</td><th>- Reflejado</th><td>14,91%</td><th>- Reflejado</th><td>23,40%</td><td>441</td></td>	B <th>- Reflejado</th> <td>26,98%</td> <th>- Reflejado</th> <td>14,91%</td> <th>- Reflejado</th> <td>23,40%</td> <td>441</td>	- Reflejado	26,98%	- Reflejado	14,91%	- Reflejado	23,40%	441	
Anchura calle (m)		7	Disposición <td>Tresbolillo</td> <th>Intensidades (cd)</th> <th>γ90°</th> <th>γ60°</th> <th>γ30°</th> <th>γ0°</th> <th>γ330°</th> <th>γ300°</th> <th>γ270°</th>	Tresbolillo	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		7	Separación (m) <td>10</td> <td>C(0°-180°)</td> <td>291</td> <td>446</td> <td>569</td> <td>647</td> <td>566</td> <td>443</td> <td>288</td>	10	C(0°-180°)	291	446	569	647	566	443	288
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m) <td>4</td> <td>C(30°-210°)</td> <td>315</td> <td>485</td> <td>607</td> <td>641</td> <td>520</td> <td>377</td> <td>231</td>	4	C(30°-210°)	315	485	607	641	520	377	231
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara <td>VSAP 70</td> <td>C(60°-240°)</td> <td>297</td> <td>503</td> <td>638</td> <td>635</td> <td>483</td> <td>297</td> <td>152</td>	VSAP 70	C(60°-240°)	297	503	638	635	483	297	152
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm) <td>7000</td> <td>C(90°-270°)</td> <td>280</td> <td>513</td> <td>649</td> <td>633</td> <td>471</td> <td>257</td> <td>114</td>	7000	C(90°-270°)	280	513	649	633	471	257	114
% de ocupación		100	n° <td>1</td> <td>C(120°-300°)</td> <td>299</td> <td>503</td> <td>636</td> <td>637</td> <td>484</td> <td>302</td> <td>157</td>	1	C(120°-300°)	299	503	636	637	484	302	157
Azimut		91°	Il. media (lux) <td>4,7</td> <td>C(150°-330°)</td> <td>315</td> <td>484</td> <td>605</td> <td>642</td> <td>523</td> <td>382</td> <td>236</td>	4,7	C(150°-330°)	315	484	605	642	523	382	236

D-B-VSAP70-02-CT2-100			Resultados obtenidos:										
GOLES DE L'EBRE (V)			% EFS TOTAL	6,30%	% INTRUSA	20,79%	% VIA PUBLICA	4,70%					
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	73,02%	- Directo	85,09%	- Directo	76,60%	EFS(lm)			
Longitud (m)		10	Luminaria	B <th>- Reflejado</th> <td>26,98%</td> <th>- Reflejado</th> <td>14,91%</td> <th>- Reflejado</th> <td>23,40%</td> <td>441</td>	- Reflejado	26,98%	- Reflejado	14,91%	- Reflejado	23,40%	441		
Anchura calle (m)		7 <th colspan="2">Disposición</th> <td>Tresbolillo<th>Intensidades (cd)</th><th>γ90°</th><th>γ60°</th><th>γ30°</th><th>γ0°</th><th>γ330°</th><th>γ300°</th><th>γ270°</th></td>	Disposición		Tresbolillo <th>Intensidades (cd)</th> <th>γ90°</th> <th>γ60°</th> <th>γ30°</th> <th>γ0°</th> <th>γ330°</th> <th>γ300°</th> <th>γ270°</th>	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		7 <th colspan="2">Separación (m)</th> <td>10<th>C(0°-180°)</th><td>244</td><td>390</td><td>527</td><td>644</td><td>600</td><td>480</td><td>315</td></td>	Separación (m)		10 <th>C(0°-180°)</th> <td>244</td> <td>390</td> <td>527</td> <td>644</td> <td>600</td> <td>480</td> <td>315</td>	C(0°-180°)	244	390	527	644	600	480	315
Altura edificios (m)		9 <th colspan="2">h luminaria (m)</th> <td>4<th>C(30°-210°)</th><td>296</td><td>451</td><td>572</td><td>647</td><td>562</td><td>438</td><td>284</td></td>	h luminaria (m)		4 <th>C(30°-210°)</th> <td>296</td> <td>451</td> <td>572</td> <td>647</td> <td>562</td> <td>438</td> <td>284</td>	C(30°-210°)	296	451	572	647	562	438	284
Fachada izq		0,33 <th colspan="2">Tipo de lampara</th> <td>VSAP 70<th>C(60°-240°)</th><td>314</td><td>487</td><td>611</td><td>637</td><td>516</td><td>369</td><td>223</td></td>	Tipo de lampara		VSAP 70 <th>C(60°-240°)</th> <td>314</td> <td>487</td> <td>611</td> <td>637</td> <td>516</td> <td>369</td> <td>223</td>	C(60°-240°)	314	487	611	637	516	369	223
Fachada der		0,33 <th colspan="2">Flujo lampara (lm)</th> <td>7000<th>C(90°-270°)</th><td>294</td><td>504</td><td>640</td><td>634</td><td>480</td><td>290</td><td>145</td></td>	Flujo lampara (lm)		7000 <th>C(90°-270°)</th> <td>294</td> <td>504</td> <td>640</td> <td>634</td> <td>480</td> <td>290</td> <td>145</td>	C(90°-270°)	294	504	640	634	480	290	145
% de ocupación		100 <th colspan="2">n°</th> <td>1<th>C(120°-300°)</th><td>280</td><td>513</td><td>649</td><td>633</td><td>471</td><td>257</td><td>114</td></td>	n°		1 <th>C(120°-300°)</th> <td>280</td> <td>513</td> <td>649</td> <td>633</td> <td>471</td> <td>257</td> <td>114</td>	C(120°-300°)	280	513	649	633	471	257	114
Azimut		64° <th colspan="2">Il. media (lux)</th> <td>4,7<th>C(150°-330°)</th><td>301</td><td>501</td><td>633</td><td>635</td><td>487</td><td>309</td><td>165</td></td>	Il. media (lux)		4,7 <th>C(150°-330°)</th> <td>301</td> <td>501</td> <td>633</td> <td>635</td> <td>487</td> <td>309</td> <td>165</td>	C(150°-330°)	301	501	633	635	487	309	165

D-B-VSAP70-02-CT3-100				Resultados obtenidos:							
GOLES DE L'EBRE (VI)				% EFS TOTAL	6,30%	% INTRUSA	20,79%	% VIA PUBLICA	4,70%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	73,02%	- Directo	85,09%	- Directo	76,60%	EFS(lm)	
				- Reflejado	26,98%	- Reflejado	14,91%	- Reflejado	23,40%	441	
Longitud (m)	10 <th>Luminaria</th> <td>B<th>Intensidades (cd)</th><th><math>\gamma 90^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 60^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 30^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 0^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 330^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 300^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 270^{\circ}</math></th></td>	Luminaria	B <th>Intensidades (cd)</th> <th><math>\gamma 90^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 60^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 30^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 0^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 330^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 300^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 270^{\circ}</math></th>	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura calle (m)	7	Disposición	Tresbolillo	C(0°-180°)	294	449	572	645	563	439	285
Anchura VP (m)	7	Separación (m)	10	C(30°-210°)	314	487	610	650	517	372	226
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	4	C(60°-240°)	296	504	639	634	481	292	148
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	280	513	649	633	471	257	114
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	300	501	634	642	486	307	162
% de ocupación	100	n°	1	C(150°-330°)	315	481	603	644	526	388	242
Azímut	93°	Il. media (lux)	4,7								

D-C-VM125-01-CT1-50				Resultados obtenidos:							
AVDA. REIS CATOLICS (I)				% EFS TOTAL	14,22%	% INTRUSA	9,72%	% VIA PUBLICA	23,27%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	45,26%	- Directo	43,63%	- Directo	92,63%	EFS(lm)	
				- Reflejado	54,74%	- Reflejado	6,37%	- Reflejado	7,37%	882	
Longitud (m)	16	Luminaria	C	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura calle (m)	5	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	1054	1611	1804	1768	1829	1629	1093
Anchura VP (m)	5	Separación (m)	16	C(30°-210°)	1130	1549	1766	1770	1789	1573	1147
Altura edificios (m)	4	h luminaria (m)	3	C(60°-240°)	1053	1464	1696	1770	1669	1436	1058
Fachada izq	0,165	Tipo de lampara	VM 125	C(90°-270°)	949	1380	1642	1768	1585	1279	926
Fachada der	0,165	Flujo lampara (lm)	6200	C(120°-300°)	1046	1464	1678	1774	1633	1368	1002
% de ocupación	50	n°	1	C(150°-330°)	1162	1570	1775	1774	1739	1531	1128
Azímut	85°	Il. media (lux)	10,75								

D-C-VSAP150-01-CT1-100				Resultados obtenidos:								
UNIÓ (III)				% EFS TOTAL	10,20%	% INTRUSA	32,93%	% VIA PUBLICA	13,20%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	64,71%	- Directo	78,54%	- Directo	77,27%	EFS(lm)		
				- Reflejado	35,29%	- Reflejado	21,46%	- Reflejado	22,73%	1530		
Longitud (m)	20	Luminaria	C	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$	
Anchura calle (m)	4,5	Disposición	Lateral		C(0°-180°)	963	1556	2049	2173	1789	1250	716
Anchura VP (m)	4,5	Separación (m)	20		C(30°-210°)	996	1600	2050	2179	1813	1299	773
Altura edificios (m)	5	h luminaria (m)	4		C(60°-240°)	1163	1758	2081	2176	1936	1533	1007
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 150		C(90°-270°)	1180	1810	2098	2191	2040	1745	1135
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	15000	C(120°-300°)	1137	1700	2034	2210	2102	1808	1178	
% de ocupación	100	n°	1	C(150°-330°)	967	1495	1910	2182	2078	1717	1149	
Azímut	168°	Il. media (lux)	22									



D-C-VSAP70-01-CT1-0				Resultados obtenidos:									
AVDA. DE LA PAU (II)				% EFS TOTAL	28,41%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	20,06%				
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	72,16%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)			
Longitud (m)		26	Luminaria	C <th>- Reflejado</th> <td>27,84%</td> <th>- Reflejado</th> <td>0,00%</td> <th>- Reflejado</th> <td>0,00%</td> <td>1989</td>	- Reflejado	27,84%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	1989		
Anchura calle (m)		10	Disposición		Lateral	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)		10	Separación (m)		26	C(0°-180°)	3054	4049	4270	3863	4275	4029	2996
Altura edificios (m)		5	h luminaria (m)		4	C(30°-210°)	3537	4034	4171	3863	4065	3915	3265
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara		VSAP 70	C(60°-240°)	3550	4033	3996	3863	3849	3786	3098
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)		7000	C(90°-270°)	3539	4006	3945	3863	3802	3761	3046
% de ocupación		0	n°		1	C(120°-300°)	3569	4063	4118	3863	3930	3855	3172
Azimut		97°	Il. media (lux)		5,4	C(150°-330°)	3414	4042	4193	3863	4135	3943	3223

D-C-VSAP70-01-CT1-100				Resultados obtenidos:									
MAJOR (IV)				% EFS TOTAL	5,10%	% INTRUSA	25,07%	% VIA PUBLICA	11,00%				
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	54,90%	- Directo	79,77%	- Directo	83,64%	EFS(lm)			
Longitud (m)		10	Luminaria	C	- Reflejado	45,10%	- Reflejado	20,23%	- Reflejado	16,36%	357		
Anchura calle (m)		7	Disposición		Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		7	Separación (m)		10	C(0°-180°)	124	244	424	535	524	402	224
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)		4	C(30°-210°)	155	283	432	552	518	400	240
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara		VSAP 70	C(60°-240°)	214	342	454	544	502	399	262
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)		7000	C(90°-270°)	255	380	480	535	486	380	255
% de ocupación		100	n°		1	C(120°-300°)	262	399	502	535	454	342	214
Azimut		0°	Il. media (lux)		11	C(150°-330°)	240	400	518	535	432	283	155

D-D-VSAP100-01-CT1-100				Resultados obtenidos:							
CINTA TRAVESSIA				% EFS TOTAL	6,65%	% INTRUSA	42,97%	% VIA PUBLICA	28,00%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	21,05%	- Directo	78,18%	- Directo	87,50%	EFS(lm)	
				- Reflejado	78,95%	- Reflejado	21,82%	- Reflejado	12,50%	665	
Longitud (m)	25 <th>Luminaria</th> <td>D<th>Intensidades (cd)</th><th><math>\gamma 90^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 60^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 30^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 0^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 330^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 300^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 270^{\circ}</math></th></td>	Luminaria	D <th>Intensidades (cd)</th> <th><math>\gamma 90^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 60^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 30^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 0^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 330^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 300^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 270^{\circ}</math></th>	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura calle (m)	7	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	516	706	834	935	887	730	541
Anchura VP (m)	7	Separación (m)	25	C(30°-210°)	488	718	866	895	837	714	480
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	8	C(60°-240°)	554	751	880	968	830	721	525
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 100	C(90°-270°)	622	788	885	886	809	713	526
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	10000	C(120°-300°)	637	789	869	904	788	699	532
% de ocupación	100	n°	1	C(150°-330°)	608	784	881	964	816	717	541
Azímüt	64°	Il. media (lux)	16								

D-D-VSAP100-01-CT1-50				Resultados obtenidos:									
AVDA. SANT JAUME (II)				% EFS TOTAL	10,71%	% INTRUSA	25,78%	% VIA PUBLICA	28,80%				
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	11,38%	- Directo	39,09%	- Directo	93,75%	EFS(lm)			
Longitud (m)		30	Luminaria	D	- Reflejado	88,62%	- Reflejado	10,91%	- Reflejado	6,25%	1071		
Anchura calle (m)		8	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°	
Anchura VP (m)		8	Separación (m)	30	C(0°-180°)	1408	1988	2440	2529	2288	1827	1222	
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)	8		C(30°-210°)	1524	2050	2447	2519	2192	1788	1149
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 100		C(60°-240°)	1534	2081	2432	2471	2162	1734	1100
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	10000		C(90°-270°)	1525	2075	2456	2495	2179	1770	1140
% de ocupación		50	n°	1	C(120°-300°)	1428	1999	2442	2473	2276	1821	1217	
Azimut		118°	Il. media (lux)	16		C(150°-330°)	1210	1909	2388	2478	2362	1891	1195

D-D-VSAP100-02-CT1-50				Resultados obtenidos:								
AVDA. CATALUNYA (I)				% EFS TOTAL	16,12%	% INTRUSA	18,71%	% VIA PUBLICA	36,83%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	16,57%	- Directo	39,21%	- Directo	93,75%	EFS(lm)		
				- Reflejado	83,43%	- Reflejado	10,79%	- Reflejado	6,25%	1612		
Longitud (m)	25 <th>Luminaria</th> <td>D<th rowspan="5">Intensidades (cd)</th><th><math>\gamma 90^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 60^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 30^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 0^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 330^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 300^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 270^{\circ}</math></th></td>	Luminaria	D <th rowspan="5">Intensidades (cd)</th> <th><math>\gamma 90^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 60^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 30^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 0^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 330^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 300^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 270^{\circ}</math></th>	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$	
Anchura calle (m)	12 <th>Disposición</th> <td>Lateral</td> <td>C(0°-180°)</td> <td>1470</td> <td>1988</td> <td>2372</td> <td>2452</td> <td>2245</td> <td>1775</td> <td>1118</td>	Disposición	Lateral		C(0°-180°)	1470	1988	2372	2452	2245	1775	1118
Anchura VP (m)	12 <th>Separación (m)</th> <td>25</td> <td>C(30°-210°)</td> <td>1463</td> <td>1988</td> <td>2385</td> <td>2442</td> <td>2248</td> <td>1773</td> <td>1136</td>	Separación (m)	25		C(30°-210°)	1463	1988	2385	2442	2248	1773	1136
Altura edificios (m)	9 <th>h luminaria (m)</th> <td>8</td> <td>C(60°-240°)</td> <td>1414</td> <td>1942</td> <td>2383</td> <td>2455</td> <td>2302</td> <td>1857</td> <td>1210</td>	h luminaria (m)	8		C(60°-240°)	1414	1942	2383	2455	2302	1857	1210
Fachada izq	0,33 <th>Tipo de lampara</th> <td>VSAP 100</td> <td>C(90°-270°)</td> <td>1292</td> <td>1919</td> <td>2364</td> <td>2483</td> <td>2343</td> <td>1891</td> <td>1247</td>	Tipo de lampara	VSAP 100		C(90°-270°)	1292	1919	2364	2483	2343	1891	1247
Fachada der	0,33 <th>Flujo lampara (lm)</th> <td>10000</td> <th rowspan="3">C(120°-300°)</th> <td>C(150°-330°)</td> <td>1243</td> <td>1885</td> <td>2320</td> <td>2453</td> <td>2373</td> <td>1928</td> <td>1368</td>	Flujo lampara (lm)	10000	C(120°-300°)	C(150°-330°)	1243	1885	2320	2453	2373	1928	1368
% de ocupación	50 <th>n°</th> <td>1</td> <td>C(150°-330°)</td> <td>1173</td> <td>1814</td> <td>2258</td> <td>2469</td> <td>2384</td> <td>1967</td> <td>1445</td>	n°	1		C(150°-330°)	1173	1814	2258	2469	2384	1967	1445
Azimet	172°	Il. media (lux)	15									

D-D-VSAP100-02-CT2-50				Resultados obtenidos:									
AVDA. CATALUNYA (II)				% EFS TOTAL		12,99%	% INTRUSA		18,71%	% VIA PUBLICA		32,75%	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		19,22%	- Directo		39,21%	- Directo		93,75%	EFS(lm)
Datos generales		Datos de alumbrado		- Reflejado		80,78%	- Reflejado		10,79%	- Reflejado		6,25%	1299
Longitud (m)	25	Luminaria	D	Intensidades (cd)		$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$	
Anchura calle (m)	12	Disposición	Lateral	C(0°-180°)		1117	1775	2245	2442	2372	1987	1471	
Anchura VP (m)	12	Separación (m)	25	C(30°-210°)		1169	1804	2253	2447	2383	1969	1449	
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	8	C(60°-240°)		1240	1882	2315	2499	2375	1927	1376	
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 100	C(90°-270°)		1281	1917	2362	2490	2348	1894	1246	
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	10000	C(120°-300°)		1408	1940	2383	2442	2297	1862	1215	
% de ocupación	50	n°	1	C(150°-330°)		1460	1984	2385	2443	2254	1780	1140	
Azímut	6°	Il. media (lux)	18,5										

D-D-VSAP100-02-CT3-50				Resultados obtenidos:										
AVDA. CATALUNYA (III)				% EFS TOTAL		17,48%	% INTRUSA		18,71%	% VIA PUBLICA		37,80%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		12,46%	- Directo		39,21%	- Directo		93,75%	EFS(lm)	
Longitud (m)		25	Luminaria	D	- Reflejado		87,54%	- Reflejado		10,79%	- Reflejado		6,25%	1748
Anchura calle (m)		12	Disposición		Lateral	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$	
Anchura VP (m)		12	Separación (m)		25	C(0°-180°)	1120	1779	2247	2442	2373	1989	1463	
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)		8	C(30°-210°)	1182	1818	2268	2448	2384	1961	1442	
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara		VSAP 100	C(60°-240°)	1243	1888	2328	2497	2369	1926	1359	
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)		10000	C(90°-270°)	1313	1922	2370	2491	2336	1888	1248	
% de ocupación		50	n°		1	C(120°-300°)	1418	1949	2384	2443	2293	1848	1205	
Azimut		11°	Il. media (lux)		19,5	C(150°-330°)	1464	1990	2381	2448	2243	1763	1131	

D-D-VSAP150-01-CT1-0				Resultados obtenidos:										
SANT LLUÍS				% EFS TOTAL		19,98%	% INTRUSA		0,00%	% VIA PUBLICA		25,20%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		15,12%	- Directo		0,00%	- Directo		100,00%	EFS(lm)	
				- Reflejado		84,88%	- Reflejado		0,00%	- Reflejado		0,00%	2997	
Longitud (m)	30 <th>Luminaria</th> <td>D<th colspan="2">Intensidades (cd)</th><th>γ90°</th><th>γ60°</th><th>γ30°</th><th>γ0°</th><th>γ330°</th><th>γ300°</th><th>γ270°</th><th colspan="2"></th></td>	Luminaria	D <th colspan="2">Intensidades (cd)</th> <th>γ90°</th> <th>γ60°</th> <th>γ30°</th> <th>γ0°</th> <th>γ330°</th> <th>γ300°</th> <th>γ270°</th> <th colspan="2"></th>	Intensidades (cd)		γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°		
Anchura calle (m)	6	Disposición	Lateral	C(0°-180°)		2587	4051	5145	5367	4887	3675	2277		
Anchura VP (m)	6	Separación (m)	30	C(30°-210°)		2861	4184	5220	5367	4686	3384	2166		
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	8	C(60°-240°)		2811	4230	5188	5367	4567	3173	1922		
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 150	C(90°-270°)		2862	4177	5204	5367	4598	3250	2009		
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	15000	C(120°-300°)		2816	4154	5204	5367	4737	3486	2235		
% de ocupación	0	n°	1	C(150°-330°)		2395	3955	5099	5367	4964	3744	2235		
Azimet	110°	Il. media (lux)	21											

D-D-VSAP150-01-CT1-100				Resultados obtenidos:										
XERTA PASSATGE				% EFS TOTAL		4,20%	% INTRUSA		69,92%	% VIA PUBLICA		34,20%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		14,29%	- Directo		74,31%	- Directo		85,96%	EFS(lm)	
Longitud (m)		20	Luminaria	D	- Reflejado		85,71%	- Reflejado		25,69%	- Reflejado		14,04%	630
Anchura calle (m)		4,5	Disposición		Lateral	Intensidades (cd)		$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)		4,5	Separación (m)		20	C(0°-180°)		307	484	617	699	613	478	307
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)		6	C(30°-210°)		314	485	616	704	618	487	310
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara		VSAP 150	C(60°-240°)		275	458	608	676	611	461	281
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)		15000	C(90°-270°)		220	414	601	677	600	423	225
% de ocupación		100	n°		1	C(120°-300°)		211	406	600	676	599	414	215
Azimut		71°	Il. media (lux)		57	C(150°-330°)		259	446	608	676	606	452	265

D-D-VSAP150-01-CT1-50				Resultados obtenidos:									
RAFAEL ALBERTI (II)				% EFS TOTAL		12,46%	% INTRUSA		47,77%	% VIA PUBLICA		36,67%	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		6,61%	- Directo		28,93%	- Directo		68,64%	EFS(lm)
				- Reflejado		93,39%	- Reflejado		21,07%	- Reflejado		31,36%	
Longitud (m)		50	Luminaria	D									1869
Anchura calle (m)		5,5	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)		γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		5,5	Separación (m)	50	C(0°-180°)		2185	3729	5011	5533	5080	3875	2269
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)	8	C(30°-210°)		2657	4168	5255	5519	4861	3585	2314
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara	VSAP 150	C(60°-240°)		3092	4413	5326	5563	4758	3530	2331
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)	15000	C(90°-270°)		3169	4454	5319	5525	4684	3466	2280
% de ocupación		50	n°	1	C(120°-300°)		3147	4489	5355	5529	4706	3507	2326
Azimut		110°	Il. media (lux)	16,5	C(150°-330°)		2862	4231	5308	5589	4799	3566	2325

D-D-VSAP150-01-CT2-50				Resultados obtenidos:										
SANT PERE (II)				% EFS TOTAL	12,52%	% INTRUSA	32,65%	% VIA PUBLICA	24,33%					
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	5,36%	- Directo	27,46%	- Directo	82,81%	EFS(lm)				
Longitud (m)		25	Luminaria <td>D</td> <th>- Reflejado</th> <td>94,64%</td> <th>- Reflejado</th> <td>22,54%</td> <th>- Reflejado</th> <td>17,19%</td> <td>1878</td>	D	- Reflejado	94,64%	- Reflejado	22,54%	- Reflejado	17,19%	1878			
Anchura calle (m)				5	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)				5	Separación (m)	25	C(0°-180°)	1895	2665	3231	3360	2902	2203	1443
Altura edificios (m)				9	h luminaria (m)	7	C(30°-210°)	1891	2650	3223	3330	2887	2186	1437
Fachada izq				0,66	Tipo de lampara	VSAP 150	C(60°-240°)	1870	2660	3242	3332	2958	2274	1492
Fachada der				0,66	Flujo lampara (lm)	15000	C(90°-270°)	1682	2586	3204	3360	3087	2354	1534
% de ocupación				50	n°	1	C(120°-300°)	1520	2374	3083	3379	3190	2545	1618
Azimut				162°	Il. media (lux)	27	C(150°-330°)	1508	2291	2999	3331	3233	2645	1845

D-D-VSAP150-02-CT1-0				Resultados obtenidos:									
CANAL ESQUERRE EBRE POL IND. (I)				% EFS TOTAL	11,21%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	20,58%				
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	16,98%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)			
Longitud (m)		21	Luminaria	D	- Reflejado	83,02%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	1682		
Anchura calle (m)		7	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$	
Anchura VP (m)		7	Separación (m)	21		C(0°-180°)	1253	1559	1719	1625	1304	1085	671
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)	8		C(30°-210°)	1300	1584	1743	1625	1336	1146	706
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara	VSAP 150		C(60°-240°)	1190	1485	1747	1625	1454	1185	810
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)	15000		C(90°-270°)	860	1353	1661	1625	1578	1244	773
% de ocupación		0	n°	1	C(120°-300°)	814	1204	1538	1625	1703	1423	1046	
Azimut		172°	Il. media (lux)	21	C(150°-330°)	771	1170	1387	1625	1745	1540	1275	

D-D-VSAP150-02-CT1-100				Resultados obtenidos:									
CAMÍ DEL TOLL				% EFS TOTAL	6,56%	% INTRUSA	73,80%	% VIA PUBLICA	24,00%				
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	24,39%	- Directo	72,36%	- Directo	80,00%	EFS(lm)			
Longitud (m)		60	Luminaria	D	- Reflejado	75,61%	- Reflejado	27,64%	- Reflejado	20,00%	984		
Anchura calle (m)		4	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°	
Anchura VP (m)		4	Separación (m)	60		C(0°-180°)	840	1174	1613	2008	1999	1751	1252
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)	7		C(30°-210°)	722	1187	1638	2016	1969	1694	1147
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 150		C(60°-240°)	660	1145	1655	2015	1900	1445	837
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	15000		C(90°-270°)	605	1273	1789	2068	1789	1273	605
% de ocupación		100	n°	1	C(120°-300°)	837	1445	1900	2014	1655	1145	660	
Azimut		0°	Il. media (lux)	15	C(150°-330°)	1147	1694	1969	2024	1638	1187	721	

D-D-VSAP150-03-CT1-100				Resultados obtenidos:								
UNIÓ (II)				% EFS TOTAL	6,37%	% INTRUSA	31,56%	% VIA PUBLICA	29,77%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	17,74%	- Directo	75,23%	- Directo	89,66%	EFS(lm)		
Longitud (m)		22	Luminaria	D	- Reflejado	82,26%	- Reflejado	24,77%	- Reflejado	10,34%	956	
Anchura calle (m)		7	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		7	Separación (m)	22	C(0°-180°)	886	1147	1300	1295	1158	983	706
Altura edificios (m)		7	h luminaria (m)	6	C(30°-210°)	886	1147	1300	1303	1158	983	706
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 150	C(60°-240°)	800	1105	1302	1356	1189	1014	738
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	15000	C(90°-270°)	746	1053	1261	1319	1213	1029	713
% de ocupación		100	n°	1	C(120°-300°)	713	1029	1213	1333	1261	1053	746
Azimut		165°	Il. media (lux)	29	C(150°-330°)	738	1014	1189	1351	1302	1105	800

D-D-VSAP150-04-CT1-100				Resultados obtenidos:									
ADRIÀ VI (I)				% EFS TOTAL	6,07%	% INTRUSA	44,03%	% VIA PUBLICA	35,19%				
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	14,00%	- Directo	74,02%	- Directo	89,66%	EFS(lm)			
Longitud (m)		26	Luminaria	D	- Reflejado	86,00%	- Reflejado	25,98%	- Reflejado	10,34%	911		
Anchura calle (m)		7	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$	
Anchura VP (m)		7	Separación (m)	26	C(0°-180°)	614	884	1050	1241	1045	861	595	
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)	7		C(30°-210°)	589	854	1045	1123	1050	886	620
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 150		C(60°-240°)	563	837	1033	1139	1002	839	620
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	15000		C(90°-270°)	548	808	1016	1120	985	826	603
% de ocupación		100	n°	1		C(120°-300°)	554	809	1016	1127	987	825	603
Azimut		77°	Il. media (lux)	29	C(150°-330°)	561	837	1032	1124	1009	842	619	

D-D-VSAP150-05-CT1-100				Resultados obtenidos:							
GOLES DE L'EBRE PASSATGE (I)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA		33,60%	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		- Directo		- Directo		88,89%	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		11,11%	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		1000		1276		1393	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		970		1260		1413	
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)		898		1275		1526	
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)		846		1276		1582	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		1025		1376		1620	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		1246		1561		1684	

D-D-VSAP150-06-CT1-100				Resultados obtenidos:							
AVDA. FRANCESC ROBERT GRAUPERA				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA		30,67%	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		- Directo		- Directo		91,30%	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		8,70%	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		1049		1516		1829	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		1168		1559		1858	
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)		1293		1671		1891	
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)		1334		1675		1874	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		1269		1644		1886	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		1148		1543		1864	

D-D-VSAP150-06-CT2-100				Resultados obtenidos:							
MAJOR (II)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA		38,33%	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		- Directo		- Directo		91,30%	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		8,70%	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		923		1338		1600	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		935		1353		1605	
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)		943		1371		1638	
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)		943		1452		1740	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		1052		1416		1702	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		1174		1495		1716	

D-D-VSAP150-07-CT1-100				Resultados obtenidos:							
ESTACIÓ (III)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA		37,80%	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		- Directo		- Directo		88,89%	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		11,11%	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		925		1320		1578	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		868		1420		1640	
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)		1063		1427		1679	
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)		1291		1617		1746	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		1386		1630		1762	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		1241		1560		1750	

D-D-VSAP70-01-CT1-0				Resultados obtenidos:							
SANT JOAN (I)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA		19,20%	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		- Directo		- Directo		100,00%	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		0,00%	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		918		1689		2510	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		1066		1837		2608	
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)		1169		1995		2732	
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)		1237		2178		2875	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		1423		2276		2911	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		1424		2255		2915	

D-D-VSAP70-01-CT1-100				Resultados obtenidos:								
CAPITÁ CORTÉS				% EFS TOTAL	8,14%	% INTRUSA	69,77%	% VIA PUBLICA	34,29%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	21,05%	- Directo	76,90%	- Directo	81,25%	EFS(lm)		
Longitud (m)		30	Luminaria	D	- Reflejado	78,95%	- Reflejado	23,10%	- Reflejado	18,75%	570	
Anchura calle (m)		5	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		5	Separación (m)	30	C(0°-180°)	458	621	730	786	652	535	413
Altura edificios (m)		8	h luminaria (m)	7	C(30°-210°)	458	621	730	781	652	535	413
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(60°-240°)	434	624	739	769	673	560	414
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(90°-270°)	416	590	727	755	706	581	407
% de ocupación		100	n°	1	C(120°-300°)	407	581	706	789	727	590	416
Azimut		165°	Il. media (lux)	16	C(150°-330°)	414	560	673	758	739	624	434

D-D-VSAP70-01-CT1-50				Resultados obtenidos:										
SANTA CECILIA				% EFS TOTAL		8,63%	% INTRUSA		52,96%	% VIA PUBLICA		26,48%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		13,26%	- Directo		29,91%	- Directo		87,10%	EFS(lm)	
Longitud (m)		28	Luminaria	D	- Reflejado		86,74%	- Reflejado		20,09%	- Reflejado		12,90%	604
Anchura calle (m)		3	Disposición		Lateral	Intensidades (cd)		$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)		3	Separación (m)		28	C(0°-180°)		614	1103	1579	1813	1585	1118	644
Altura edificios (m)		7	h luminaria (m)		6	C(30°-210°)		722	1209	1606	1816	1621	1236	754
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara		VSAP 70	C(60°-240°)		800	1285	1642	1812	1652	1301	812
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)		7000	C(90°-270°)		812	1301	1652	1813	1642	1285	800
% de ocupación		50	n°		1	C(120°-300°)		748	1236	1621	1810	1606	1209	722
Azimut		15°	Il. media (lux)		23	C(150°-330°)		644	1118	1585	1802	1579	1103	614

D-D-VSAP70-01-CT2-50				Resultados obtenidos:									
TARRAGONA (I)				% EFS TOTAL		12,62%	% INTRUSA		36,71%	% VIA PUBLICA		21,85%	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		5,15%	- Directo		27,32%	- Directo		81,54%	EFS(lm)
				- Reflejado		94,85%	- Reflejado		22,68%	- Reflejado		18,46%	883
Longitud (m)	30	Luminaria	D	Intensidades (cd)		$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$	
Anchura calle (m)	4,5	Disposición	Lateral	C(0°-180°)		685	1100	1565	1890	1816	1471	997	
Anchura VP (m)	4,5	Separación (m)	30	C(30°-210°)		709	1142	1588	1892	1826	1485	975	
Altura edificios (m)	8	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)		720	1198	1647	1901	1805	1413	863	
Fachada izq	0,66	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)		700	1286	1747	1895	1743	1278	694	
Fachada der	0,66	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)		876	1416	1809	1904	1644	1197	722	
% de ocupación	50	n°	1	C(150°-330°)		981	1488	1825	1890	1584	1135	705	
Azímut	1°	Il. media (lux)	28										

D-D-VSAP70-01-CT3-50				Resultados obtenidos:										
VALENCIA PASSATGE				% EFS TOTAL		57,08%	% INTRUSA		36,71%	% VIA PUBLICA		26,22%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		50,57%	- Directo		27,32%	- Directo		81,54%	EFS(lm)	
Longitud (m)		30	Luminaria	D	- Reflejado		49,43%	- Reflejado		22,68%	- Reflejado		18,46%	3996
Anchura calle (m)		4,5	Disposición		Lateral	Intensidades (cd)		$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)		4,5	Separación (m)		30	C(0°-180°)		684	1107	1573	1891	1813	1477	995
Altura edificios (m)		8	h luminaria (m)		7	C(30°-210°)		717	1163	1598	1899	1830	1454	955
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara		VSAP 70	C(60°-240°)		711	1208	1695	1902	1804	1372	814
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)		7000	C(90°-270°)		751	1333	1757	1903	1708	1236	698
% de ocupación		50	n°		1	C(120°-300°)		923	1454	1810	1912	1634	1188	720
Azímut		10°	Il. media (lux)		16	C(150°-330°)		989	1487	1816	1890	1575	1124	697

D-D-VSAP70-02-CT1-100				Resultados obtenidos:															
CERVANTES (I)				% EFS TOTAL		6,51%		% INTRUSA		40,14%		% VIA PUBLICA		27,43%					
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		21,05%		- Directo		76,73%		- Directo		81,25%		EFS(lm)			
Longitud (m)		20	Luminaria	D		- Reflejado		78,95%		- Reflejado		23,27%		- Reflejado		18,75%		456	
Anchura calle (m)		6	Disposición	Lateral		Intensidades (cd)		γ90°		γ60°		γ30°		γ0°		γ330°		γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		6	Separación (m) <td colspan="2">20</td> <th colspan="2">C(0°-180°)</th> <td colspan="2">365</td> <td colspan="2">490</td> <td colspan="2">576</td> <td colspan="2">594</td> <td colspan="2">519</td> <td>427</td> <td>327</td>	20		C(0°-180°)		365		490		576		594		519		427	327
Altura edificios (m)		7	h luminaria (m) <td colspan="2">6</td> <th colspan="2">C(30°-210°)</th> <td colspan="2">366</td> <td colspan="2">499</td> <td colspan="2">591</td> <td colspan="2">611</td> <td colspan="2">527</td> <td>434</td> <td>330</td>	6		C(30°-210°)		366		499		591		611		527		434	330
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara <td colspan="2">VSAP 70</td> <th colspan="2">C(60°-240°)</th> <td colspan="2">340</td> <td colspan="2">496</td> <td colspan="2">583</td> <td colspan="2">601</td> <td colspan="2">542</td> <td>451</td> <td>337</td>	VSAP 70		C(60°-240°)		340		496		583		601		542		451	337
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm) <td colspan="2">7000</td> <th colspan="2">C(90°-270°)</th> <td colspan="2">319</td> <td colspan="2">473</td> <td colspan="2">570</td> <td colspan="2">604</td> <td colspan="2">565</td> <td>471</td> <td>318</td>	7000		C(90°-270°)		319		473		570		604		565		471	318
% de ocupación		100	n° <td colspan="2">1</td> <th colspan="2">C(120°-300°)</th> <td colspan="2">332</td> <td colspan="2">463</td> <td colspan="2">549</td> <td colspan="2">608</td> <td colspan="2">578</td> <td>470</td> <td>337</td>	1		C(120°-300°)		332		463		549		608		578		470	337
Azimut		174°	Il. media (lux) <td colspan="2">16</td> <th colspan="2">C(150°-330°)</th> <td colspan="2">330</td> <td colspan="2">444</td> <td colspan="2">536</td> <td colspan="2">612</td> <td colspan="2">588</td> <td>505</td> <td>362</td>	16		C(150°-330°)		330		444		536		612		588		505	362

D-D-VSAP70-02-CT1-50			Resultados obtenidos:									
PETENERA PASSATGE			% EFS TOTAL	10,66%	% INTRUSA	29,64%	% VIA PUBLICA	24,43%				
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	12,53%	- Directo	38,54%	- Directo	91,41%	EFS(lm)		
Longitud (m)		30	Luminaria <td>D</td> <th>- Reflejado</th> <td>87,47%</td> <th>- Reflejado</th> <td>11,46%</td> <th>- Reflejado</th> <td>8,59%</td> <td>746</td>	D	- Reflejado	87,47%	- Reflejado	11,46%	- Reflejado	8,59%	746	
Anchura calle (m)		4	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)		4	Separación (m) <td>30</td> <td>C(0°-180°)</td> <td>545</td> <td>1063</td> <td>1453</td> <td>1625</td> <td>1490</td> <td>1095</td> <td>564</td>	30	C(0°-180°)	545	1063	1453	1625	1490	1095	564
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m) <td>8</td> <td>C(30°-210°)</td> <td>696</td> <td>1175</td> <td>1536</td> <td>1609</td> <td>1402</td> <td>1000</td> <td>571</td>	8	C(30°-210°)	696	1175	1536	1609	1402	1000	571
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(60°-240°)	807	1266	1563	1606	1341	948	556
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(90°-270°)	821	1256	1549	1606	1313	890	529
% de ocupación		50	n°	1	C(120°-300°)	818	1265	1558	1610	1332	929	545
Azimut		86°	Il. media (lux)	10,95	C(150°-330°)	734	1195	1539	1607	1395	987	573

D-D-VSAP70-02-CT2-50				Resultados obtenidos:								
PIZARRO (II)				% EFS TOTAL	10,15%	% INTRUSA	29,64%	% VIA PUBLICA	21,34%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	12,43%	- Directo	38,54%	- Directo	91,41%	EFS(lm)		
Longitud (m)		30	Luminaria	D	- Reflejado	87,57%	- Reflejado	11,46%	- Reflejado	8,59%	711	
Anchura calle (m)		4	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)		4	Separación (m)	30	C(0°-180°)	821	1262	1552	1607	1330	910	542
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)	8	C(30°-210°)	825	1256	1553	1606	1318	902	535
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(60°-240°)	788	1233	1564	1608	1353	960	566
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(90°-270°)	646	1152	1533	1609	1436	1012	564
% de ocupación		50	n°	1	C(120°-300°)	558	1029	1439	1617	1502	1130	611
Azimut		162°	Il. media (lux)	10,95	C(150°-330°)	569	970	1380	1607	1565	1225	762

D-D-VSAP70-03-CT1-0				Resultados obtenidos:									
SANT CRISTOFOL				% EFS TOTAL	19,67%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	22,63%				
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	20,04%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)			
Longitud (m)		30	Luminaria	D	- Reflejado	79,96%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	1377		
Anchura calle (m)		6	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$	
Anchura VP (m)		6	Separación (m)	30		C(0°-180°)	1170	1814	2567	3005	2983	2435	1722
Altura edificios (m)		7	h luminaria (m)	6		C(30°-210°)	1163	1882	2592	3005	3031	2510	1790
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 70		C(60°-240°)	1035	1940	2716	3005	3034	2462	1557
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	7000		C(90°-270°)	1236	2076	2806	3005	2919	2301	1515
% de ocupación		0	n°	1		C(120°-300°)	1476	2214	2846	3005	2752	2109	1438
Azimut		20°	Il. media (lux)	8,8	C(150°-330°)	1551	2334	2886	3005	2597	1911	1215	

D-D-VSAP70-03-CT1-100				Resultados obtenidos:									
JOAN TOSCA				% EFS TOTAL	6,64%	% INTRUSA	49,50%	% VIA PUBLICA	25,71%				
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	22,58%	- Directo	73,74%	- Directo	81,67%	EFS(lm)			
Longitud (m)		25	Luminaria	D	- Reflejado	77,42%	- Reflejado	26,26%	- Reflejado	18,33%	465		
Anchura calle (m)		6	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$	
Anchura VP (m)		6	Separación (m) <td>25</td> <td>C(0°-180°)</td> <td>339</td> <td>454</td> <td>531</td> <td>601</td> <td>582</td> <td>520</td> <td>405</td>	25	C(0°-180°)	339	454	531	601	582	520	405	
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m) <td>7</td> <td>C(30°-210°)</td> <td>334</td> <td>444</td> <td>541</td> <td>624</td> <td>599</td> <td>527</td> <td>386</td>	7	C(30°-210°)	334	444	541	624	599	527	386	
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(60°-240°)	327	459	548	613	580	477	338	
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm) <td>7000</td> <td>C(90°-270°)</td> <td>299</td> <td>458</td> <td>568</td> <td>634</td> <td>568</td> <td>459</td> <td>299</td>	7000	C(90°-270°)	299	458	568	634	568	459	299	
% de ocupación		100	n°	1	C(120°-300°)	342	494	596	630	545	451	329	
Azimut		2°	Il. media (lux)	12	C(150°-330°)	389	526	596	604	538	442	334	

D-D-VSAP70-03-CT1-50				Resultados obtenidos:									
CANARIES				% EFS TOTAL	11,29%	% INTRUSA	34,89%	% VIA PUBLICA	26,39%				
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	19,11%	- Directo	41,98%	- Directo	90,63%	EFS(lm)			
Longitud (m)		30	Luminaria	D	- Reflejado	80,89%	- Reflejado	8,02%	- Reflejado	9,38%	790		
Anchura calle (m)		5	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$	
Anchura VP (m)		5	Separación (m)	30		C(0°-180°)	955	1418	1775	1847	1609	1181	743
Altura edificios (m)		8	h luminaria (m)	7		C(30°-210°)	943	1404	1770	1848	1599	1167	725
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 70		C(60°-240°)	972	1430	1786	1857	1645	1243	807
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	7000		C(90°-270°)	926	1410	1777	1862	1708	1330	859
% de ocupación		50	n°	1	C(120°-300°)	851	1344	1731	1857	1766	1402	896	
Azimut		161°	Il. media (lux)	26,5	C(150°-330°)	828	1265	1662	1858	1788	1435	964	



D-D-VSAP70-03-CT2-0				Resultados obtenidos:								
SANT RAMON				% EFS TOTAL	18,14%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	18,86%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	18,11%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)		
Longitud (m)		25	Luminaria	D	- Reflejado	81,89%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	1270	
Anchura calle (m)		6	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		6	Separación (m)	25	C(0°-180°)	1470	2145	2649	2754	2374	1740	1099
Altura edificios (m)		8	h luminaria (m)	7	C(30°-210°)	1590	2244	2743	2754	2356	1670	1080
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara	VSAP 70	C(60°-240°)	1638	2310	2787	2754	2388	1696	1065
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)	7000	C(90°-270°)	1406	2247	2785	2754	2497	1788	938
% de ocupación		0	n°	1	C(120°-300°)	1391	2100	2665	2754	2568	1939	1155
Azimut		172°	Il. media (lux)	8,8	C(150°-330°)	1305	1913	2510	2754	2606	2029	1362

D-D-VSAP70-03-CT2-100				Resultados obtenidos:							
TURRÉS PASSATGE				% EFS TOTAL	8,96%	% INTRUSA	86,18%	% VIA PUBLICA	33,00%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	22,81%	- Directo	74,54%	- Directo	85,71%	EFS(lm)	
Longitud (m)		22	Luminaria	D	- Reflejado	77,19%	- Reflejado	25,46%	- Reflejado	14,29%	627
Anchura calle (m)	5	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)	5	Separación (m)	22	C(0°-180°)	451	631	736	798	731	621	451
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	8	C(30°-210°)	468	645	743	758	707	599	431
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(60°-240°)	469	635	740	758	681	568	411
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(90°-270°)	463	615	730	758	671	560	400
% de ocupación	100	n°	1	C(120°-300°)	472	647	748	764	694	582	419
Azímut	97°	Il. media (lux)	21	C(150°-330°)	471	635	744	784	728	612	448

D-D-VSAP70-03-CT2-50				Resultados obtenidos:								
JOAN D'AUSTRIA (I)				% EFS TOTAL	14,61%	% INTRUSA	46,03%	% VIA PUBLICA	27,43%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	9,93%	- Directo	31,82%	- Directo	84,21%	EFS(lm)		
				- Reflejado	90,07%	- Reflejado	18,18%	- Reflejado	15,79%	1023		
Longitud (m)	30 <th>Luminaria</th> <td>D<th rowspan="9">Intensidades (cd)</th><th><math>\gamma 90^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 60^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 30^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 0^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 330^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 300^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 270^{\circ}</math></th></td>	Luminaria	D <th rowspan="9">Intensidades (cd)</th> <th><math>\gamma 90^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 60^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 30^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 0^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 330^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 300^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 270^{\circ}</math></th>	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$	
Anchura calle (m)	5 <th>Disposición</th> <td>Lateral<td>C(0°-180°)</td><td>1181</td><td>1721</td><td>2127</td><td>2224</td><td>1954</td><td>1468</td><td>937</td></td>	Disposición	Lateral <td>C(0°-180°)</td> <td>1181</td> <td>1721</td> <td>2127</td> <td>2224</td> <td>1954</td> <td>1468</td> <td>937</td>		C(0°-180°)	1181	1721	2127	2224	1954	1468	937
Anchura VP (m)	5 <th>Separación (m)</th> <td>30</td> <td>C(30°-210°)</td> <td>1168</td> <td>1715</td> <td>2125</td> <td>2236</td> <td>1949</td> <td>1451</td> <td>922</td>	Separación (m)	30		C(30°-210°)	1168	1715	2125	2236	1949	1451	922
Altura edificios (m)	8 <th>h luminaria (m)</th> <td>7</td> <td>C(60°-240°)</td> <td>1201</td> <td>1737</td> <td>2134</td> <td>2239</td> <td>1994</td> <td>1521</td> <td>991</td>	h luminaria (m)	7		C(60°-240°)	1201	1737	2134	2239	1994	1521	991
Fachada izq	0,66 <th>Tipo de lampara</th> <td>VSAP 70</td> <td>C(90°-270°)</td> <td>1144</td> <td>1718</td> <td>2129</td> <td>2235</td> <td>2050</td> <td>1603</td> <td>1053</td>	Tipo de lampara	VSAP 70		C(90°-270°)	1144	1718	2129	2235	2050	1603	1053
Fachada der	0,66 <th>Flujo lampara (lm)</th> <td>7000</td> <td>C(120°-300°)</td> <td>1050</td> <td>1621</td> <td>2074</td> <td>2249</td> <td>2124</td> <td>1693</td> <td>1104</td>	Flujo lampara (lm)	7000		C(120°-300°)	1050	1621	2074	2249	2124	1693	1104
% de ocupación	50 <th>n°</th> <td>1</td> <td>C(150°-330°)</td> <td>1017</td> <td>1541</td> <td>2000</td> <td>2233</td> <td>2137</td> <td>1737</td> <td>1202</td>	n°	1		C(150°-330°)	1017	1541	2000	2233	2137	1737	1202
Azímut	118° <th>Il. media (lux)</th> <td>15</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	Il. media (lux)	15									

D-D-VSAP70-03-CT3-0				Resultados obtenidos:									
CAMÍ DE LA PARELLADA				% EFS TOTAL	13,97%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	12,57%				
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	17,18%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)			
Longitud (m)		20	Luminaria	D	- Reflejado	82,82%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	978		
Anchura calle (m)		5	Disposición		Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		5	Separación (m)		20	C(0°-180°) C(30°-210°) C(60°-240°) C(90°-270°) C(120°-300°) C(150°-330°)	789	1342	1850	2103	2125	1745	1210
Altura edificios (m)		8	h luminaria (m)		7		723	1409	1904	2103	2102	1672	1019
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara		VSAP 70		963	1491	1980	2103	1991	1556	1057
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)		7000		1072	1585	2015	2103	1886	1402	925
% de ocupación		0	n°		1	1160	1673	2046	2103	1789	1298	807	
Azímut		64°	Il. media (lux)		8,8	1247	1732	2102	2103	1795	1276	817	

D-D-VSAP70-03-CT3-50				Resultados obtenidos:								
SANT PAU				% EFS TOTAL	11,47%	% INTRUSA	34,89%	% VIA PUBLICA	31,99%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	19,72%	- Directo	41,98%	- Directo	90,63%	EFS(lm)		
Longitud (m)		30	Luminaria	D	- Reflejado	80,28%	- Reflejado	8,02%	- Reflejado	9,38%	803	
Anchura calle (m)		5	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90º	γ60º	γ30º	γ0º	γ330º	γ300º	γ270º
Anchura VP (m)		5	Separación (m)	30	C(0º-180º)  C(30º-210º)  C(60º-240º)  C(90º-270º)  C(120º-300º)  C(150º-330º)	949	1411	1773	1845	1604	1171	734
Altura edificios (m)		8	h luminaria (m)	7		949	1411	1773	1861	1604	1171	734
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 70		969	1433	1789	1861	1651	1253	818
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	7000		912	1406	1775	1867	1723	1338	856
% de ocupación		50	nº	1		856	1338	1723	1850	1775	1406	912
Azimut		165º	Il. media (lux)	12,95		818	1253	1651	1850	1789	1433	969

D-D-VSAP70-04-CT1-0				Resultados obtenidos:								
SANT ARCADI				% EFS TOTAL	12,21%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	20,79%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	27,02%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)		
Longitud (m)		30	Luminaria	D	- Reflejado	72,98%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	855	
Anchura calle (m)		5	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)		5	Separación (m)	30	C(0°-180°)	908	1326	1772	1995	1968	1685	1199
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)	8	C(30°-210°)	965	1417	1833	1995	1990	1642	1150
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara	VSAP 70	C(60°-240°)	904	1503	1925	1995	1954	1550	933
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)	7000	C(90°-270°)	1096	1620	1985	1995	1864	1447	961
% de ocupación		0	n°	1	C(120°-300°)	1200	1680	1984	1995	1790	1355	930
Azimut		25°	Il. media (lux)	9,7	C(150°-330°)	1181	1676	1948	1995	1748	1289	867

D-D-VSAP70-04-CT1-100				Resultados obtenidos:										
POMPEU FABRA (I)				% EFS TOTAL		7,97%	% INTRUSA		64,80%	% VIA PUBLICA		30,86%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		22,58%	- Directo		74,87%	- Directo		81,67%	EFS(lm)	
Longitud (m)		30	Luminaria	D	- Reflejado		77,42%	- Reflejado		25,13%	- Reflejado		18,33%	558
Anchura calle (m)		6	Disposición		Lateral	Intensidades (cd)	γ90º	γ60º	γ30º	γ0º	γ330º	γ300º	γ270º	
Anchura VP (m)		6	Separación (m)		30	C(0º-180º)	467	631	716	740	646	530	401	
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)		8	C(30º-210º)	486	624	698	721	638	545	407	
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara		VSAP 70	C(60º-240º)	463	632	718	725	649	533	400	
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)		7000	C(90º-270º)	406	573	696	753	658	551	393	
% de ocupación		100	nº		1	C(120º-300º)	359	551	682	751	682	549	359	
Azimut		152º	Il. media (lux)		12	C(150º-330º)	395	542	654	726	715	593	411	

D-D-VSAP70-04-CT1-50			Resultados obtenidos:									
PAIS VALENCIÀ			% EFS TOTAL	13,31%	% INTRUSA	41,53%	% VIA PUBLICA	28,93%				
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	6,71%	- Directo	29,21%	- Directo	82,67%	EFS(lm)		
				- Reflejado	93,29%	- Reflejado	20,79%	- Reflejado	17,33%	932		
Longitud (m)	30	Luminaria	D	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$	
Anchura calle (m)	5	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	1054	1486	1804	1859	1622	1222	798	
Anchura VP (m)	5	Separación (m)	30	C(30°-210°)	1061	1497	1807	1871	1631	1232	812	
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	8	C(60°-240°)	1024	1479	1816	1884	1680	1282	849	
Fachada izq	0,66	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	885	1403	1775	1878	1737	1343	851	
Fachada der	0,66	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	860	1315	1709	1907	1805	1453	959	
% de ocupación	50	n°	1	C(150°-330°)	832	1262	1653	1872	1814	1490	1050	
Azímut	172°	Il. media (lux)	13,5									

D-D-VSAP70-04-CT2-0				Resultados obtenidos:									
SANT ISIDRE				% EFS TOTAL	18,33%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	21,00%				
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	14,73%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)			
Longitud (m)		30	Luminaria	D	- Reflejado	85,27%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	1283		
Anchura calle (m)		5	Disposición		Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330 °	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		5	Separación (m)		30	C(0°-180°)	1323	1958	2408	2483	2129	1494	910
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)		8	C(30°-210°)	1328	1963	2412	2483	2139	1510	929
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara		VSAP 70	C(60°-240°)	1321	1947	2428	2483	2205	1625	1037
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)		7000	C(90°-270°)	1137	1863	2391	2483	2315	1739	1047
% de ocupación		0	n°		1	C(120°-300°)	1059	1721	2291	2483	2401	1887	1190
Azimut		168°	Il. media (lux)		9,8	C(150°-330°)	1020	1598	2188	2483	2429	1961	1335

D-D-VSAP70-04-CT2-50				Resultados obtenidos:																			
TIVENYS				% EFS TOTAL		7,02%		% INTRUSA		32,40%		% VIA PUBLICA		22,10%									
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		20,46%		- Directo		43,29%		- Directo		77,08%		EFS(lm)							
Longitud (m)		30		Luminaria		D		- Reflejado		79,54%		- Reflejado		6,71%			- Reflejado		22,92%		491		
Anchura calle (m)		5		Disposición		Lateral		Intensidades (cd)		$\gamma 90^{\circ}$		$\gamma 60^{\circ}$		$\gamma 30^{\circ}$		$\gamma 0^{\circ}$		$\gamma 330^{\circ}$		$\gamma 300^{\circ}$		$\gamma 270^{\circ}$	
Anchura VP (m)		5		Separación (m)		30		C(0°-180°)		856		1218		1493		1543		1338		995		635	
Altura edificios (m)		9		h luminaria (m)		8		C(30°-210°)		855		1218		1493		1544		1338		995		635	
Fachada izq		0,33		Tipo de lampara		VSAP 70		C(60°-240°)		834		1219		1502		1542		1367		1038		687	
Fachada der		0,33		Flujo lampara (lm)		7000		C(90°-270°)		742		1165		1480		1547		1431		1096		687	
% de ocupación		50		n°		1		C(120°-300°)		687		1096		1431		1543		1480		1165		742	
Azimut		165°		Il. media (lux)		17		C(150°-330°)		687		1038		1367		1550		1502		1219		834	



D-D-VSAP70-04-CT3-50				Resultados obtenidos:							
TORREROS TRAVESSIA				% EFS TOTAL 6,13% % INTRUSA 26,75% % VIA PUBLICA 21,21%							
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo 25,03% - Directo 40,93% - Directo 94,95%							
				- Reflejado 74,97% - Reflejado 9,07% - Reflejado 5,05%							
				EFS(lm) 429							
Longitud (m)	30	Luminaria	D	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	6	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	911	1313	1613	1677	1466	1115	740
Anchura VP (m)	6	Separación (m)	30	C(30°-210°)	921	1318	1603	1653	1436	1071	686
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)	923	1314	1606	1653	1438	1076	692
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	894	1305	1613	1659	1473	1121	745
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	789	1250	1588	1663	1541	1183	737
% de ocupación	50	n°	1	C(150°-330°)	746	1179	1531	1663	1592	1255	811
Azimet	137°	Il. media (lux)	11,45								

D-D-VSAP70-05-CT1-100				Resultados obtenidos:							
LLUIS COMPANYS (II)				% EFS TOTAL 6,29% % INTRUSA 53,66% % VIA PUBLICA 22,86%							
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo 22,73% - Directo 75,08% - Directo 83,75%							
				- Reflejado 77,27% - Reflejado 24,92% - Reflejado 16,25%							
				EFS(lm) 440							
Longitud (m)	40	Luminaria	D	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	5	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	454	598	677	658	570	461	310
Anchura VP (m)	5	Separación (m)	40	C(30°-210°)	444	589	669	659	565	435	317
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)	356	550	659	670	563	446	314
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	299	478	626	678	597	464	290
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	303	457	581	667	637	487	326
% de ocupación	100	n°	1	C(150°-330°)	316	443	569	660	675	573	416
Azimet	172°	Il. media (lux)	8								

D-D-VSAP70-05-CT1-50				Resultados obtenidos:							
ALCANAR				% EFS TOTAL 19,12% % INTRUSA 20,80% % VIA PUBLICA 21,69%							
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo 41,62% - Directo 38,41% - Directo 83,65%							
				- Reflejado 58,38% - Reflejado 11,59% - Reflejado 16,35%							
				EFS(lm) 1338							
Longitud (m)	25	Luminaria	D	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	8	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	661	1061	1367	1564	1539	1277	921
Anchura VP (m)	8	Separación (m)	25	C(30°-210°)	716	1104	1387	1566	1540	1277	922
Altura edificios (m)	8	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)	765	1147	1448	1596	1531	1240	867
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	783	1209	1508	1588	1483	1186	760
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	891	1253	1536	1589	1428	1137	755
% de ocupación	50	n°	1	C(150°-330°)	925	1286	1546	1568	1372	1084	688
Azimet	5°	Il. media (lux)	8,7								

D-D-VSAP70-05-CT2-100				Resultados obtenidos:							
LLUIS COMPANYS (III)				% EFS TOTAL 6,29% % INTRUSA 53,66% % VIA PUBLICA 22,86%							
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo 22,73% - Directo 75,08% - Directo 83,75%							
				- Reflejado 77,27% - Reflejado 24,92% - Reflejado 16,25%							
				EFS(lm) 440							
Longitud (m)	40	Luminaria	D	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	5	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	309	461	571	657	676	597	455
Anchura VP (m)	5	Separación (m)	40	C(30°-210°)	318	441	565	668	674	590	422
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)	305	458	573	680	636	495	333
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	292	468	625	669	592	463	276
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	352	550	658	710	565	448	312
% de ocupación	100	n°	1	C(150°-330°)	439	591	670	658	569	441	318
Azimet	5°	Il. media (lux)	8								

D-D-VSAP70-05-CT3-100				Resultados obtenidos:							
LLUIS COMPANYS PASSATGE (IV)				% EFS TOTAL 4,57% % INTRUSA 52,80% % VIA PUBLICA 28,57%							
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo 18,75% - Directo 74,03% - Directo 89,00%							
				- Reflejado 81,25% - Reflejado 25,97% - Reflejado 11,00%							
				EFS(lm) 320							
Longitud (m)	40	Luminaria	D	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	5	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	209	313	389	422	383	314	206
Anchura VP (m)	5	Separación (m)	40	C(30°-210°)	198	323	392	419	375	307	215
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	6	C(60°-240°)	186	306	396	415	364	294	191
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	175	291	389	415	365	291	175
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	187	308	396	430	365	294	191
% de ocupación	100	n°	1	C(150°-330°)	199	325	392	418	374	307	215
Azimet	91°	Il. media (lux)	10								

D-D-VSAP70-06-CT1-100				Resultados obtenidos:							
COMERÇ				% EFS TOTAL 6,15% % INTRUSA 40,11% % VIA PUBLICA 37,50%							
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo 14,63% - Directo 74,36% - Directo 88,00%							
				- Reflejado 85,37% - Reflejado 25,64% - Reflejado 12,00%							
				EFS(lm) 431							
Longitud (m)		Luminaria D		Intensidades (cd)							
Anchura calle (m)		Disposición Lateral		$\gamma 90^\circ$ $\gamma 60^\circ$ $\gamma 30^\circ$ $\gamma 0^\circ$ $\gamma 330^\circ$ $\gamma 300^\circ$ $\gamma 270^\circ$							
Anchura VP (m)		Separación (m) 15		C(0°-180°) 269 440 574 602 499 357 201							
Altura edificios (m)		h luminaria (m) 6		C(30°-210°) 269 440 574 601 499 357 201							
Fachada izq		Tipo de lampara VSAP 70		C(60°-240°) 276 438 565 602 515 385 232							
Fachada der		Flujo lampara (lm) 7000		C(90°-270°) 277 435 554 602 539 417 261							
% de ocupación		n° 1		C(120°-300°) 261 417 539 602 554 435 277							
Azimut		Il. media (lux) 25		C(150°-330°) 232 385 515 603 565 438 276							

D-D-VSAP70-07-CT1-100				Resultados obtenidos:							
PROFESSOR MARIN (II)				% EFS TOTAL 9,32% % INTRUSA 41,61% % VIA PUBLICA 41,79%							
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo 17,24% - Directo 76,82% - Directo 92,31%							
				- Reflejado 82,76% - Reflejado 23,18% - Reflejado 7,69%							
				EFS(lm) 652							
Longitud (m)		Luminaria D		Intensidades (cd)							
Anchura calle (m)		Disposición Lateral		$\gamma 90^\circ$ $\gamma 60^\circ$ $\gamma 30^\circ$ $\gamma 0^\circ$ $\gamma 330^\circ$ $\gamma 300^\circ$ $\gamma 270^\circ$							
Anchura VP (m)		Separación (m) 25		C(0°-180°) 479 674 788 886 896 785 596							
Altura edificios (m)		h luminaria (m) 7		C(30°-210°) 497 689 817 1005 884 743 541							
Fachada izq		Tipo de lampara VSAP 70		C(60°-240°) 476 702 835 955 864 713 495							
Fachada der		Flujo lampara (lm) 7000		C(90°-270°) 510 714 873 943 830 689 487							
% de ocupación		n° 1		C(120°-300°) 569 757 886 934 808 687 500							
Azimut		Il. media (lux) 13		C(150°-330°) 594 769 883 886 801 671 478							

D-E-HM150-01-CT1-100				Resultados obtenidos:							
MAJOR (I)				% EFS TOTAL 4,57% % INTRUSA 34,78% % VIA PUBLICA 30,43%							
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo 2,78% - Directo 72,34% - Directo 91,67%							
				- Reflejado 97,22% - Reflejado 27,66% - Reflejado 8,33%							
				EFS(lm) 631							
Longitud (m)		Luminaria E		Intensidades (cd)							
Anchura calle (m)		Disposición Lateral		$\gamma 90^\circ$ $\gamma 60^\circ$ $\gamma 30^\circ$ $\gamma 0^\circ$ $\gamma 330^\circ$ $\gamma 300^\circ$ $\gamma 270^\circ$							
Anchura VP (m)		Separación (m) 25		C(0°-180°) 247 381 527 693 715 616 416							
Altura edificios (m)		h luminaria (m) 6		C(30°-210°) 260 400 542 693 702 604 408							
Fachada izq		Tipo de lampara HM 150		C(60°-240°) 300 455 579 747 674 557 374							
Fachada der		Flujo lampara (lm) 13800		C(90°-270°) 344 509 626 694 626 509 344							
% de ocupación		n° 1		C(120°-300°) 374 557 674 777 579 455 300							
Azimut		Il. media (lux) 24		C(150°-330°) 408 604 702 693 542 400 260							

D-E-HM70-01-CT1-50				Resultados obtenidos:							
JOAN XXIII (I)				% EFS TOTAL 15,09% % INTRUSA 33,77% % VIA PUBLICA 33,96%							
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo 6,79% - Directo 30,48% - Directo 89,29%							
				- Reflejado 93,21% - Reflejado 19,52% - Reflejado 10,71%							
				EFS(lm) 936							
Longitud (m)		Luminaria E		Intensidades (cd)							
Anchura calle (m)		Disposición Lateral		$\gamma 90^\circ$ $\gamma 60^\circ$ $\gamma 30^\circ$ $\gamma 0^\circ$ $\gamma 330^\circ$ $\gamma 300^\circ$ $\gamma 270^\circ$							
Anchura VP (m)		Separación (m) 30		C(0°-180°) 435 739 1090 1359 1284 998 622							
Altura edificios (m)		h luminaria (m) 8		C(30°-210°) 492 806 1130 1356 1274 1009 637							
Fachada izq		Tipo de lampara HM 70		C(60°-240°) 563 900 1181 1346 1242 969 607							
Fachada der		Flujo lampara (lm) 6200		C(90°-270°) 606 969 1242 1340 1181 900 563							
% de ocupación		n° 1		C(120°-300°) 637 1009 1274 1370 1130 806 492							
Azimut		Il. media (lux) 12,5		C(150°-330°) 624 998 1284 1338 1090 739 435							

D-E-HM70-01-CT2-50				Resultados obtenidos:							
JOAN XXIII (II)				% EFS TOTAL 13,52% % INTRUSA 33,77% % VIA PUBLICA 30,76%							
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo 1,83% - Directo 28,12% - Directo 89,29%							
				- Reflejado 98,17% - Reflejado 21,88% - Reflejado 10,71%							
				EFS(lm) 838							
Longitud (m)		Luminaria E		Intensidades (cd)							
Anchura calle (m)		Disposición Lateral		$\gamma 90^\circ$ $\gamma 60^\circ$ $\gamma 30^\circ$ $\gamma 0^\circ$ $\gamma 330^\circ$ $\gamma 300^\circ$ $\gamma 270^\circ$							
Anchura VP (m)		Separación (m) 30		C(0°-180°) 607 971 1247 1376 1176 898 561							
Altura edificios (m)		h luminaria (m) 8		C(30°-210°) 637 1009 1273 1373 1128 803 489							
Fachada izq		Tipo de lampara HM 70		C(60°-240°) 620 998 1285 1337 1090 738 434							
Fachada der		Flujo lampara (lm) 6200		C(90°-270°) 623 999 1285 1337 1091 742 439							
% de ocupación		n° 1		C(120°-300°) 636 1009 1274 1355 1131 809 494							
Azimut		Il. media (lux) 15,5		C(150°-330°) 605 959 1241 1350 1189 902 565							

D-E-VM125-01-CT1-0				Resultados obtenidos:							
RIU TER (III)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales				- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		997	
Longitud (m)	30	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	5	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	383	843	1389	1686	1558	1096	560
Anchura VP (m)	5	Separación (m)	30	C(30°-210°)	471	927	1422	1686	1555	1124	624
Altura edificios (m)	10	h luminaria (m)	9	C(60°-240°)	584	1043	1468	1686	1543	1139	667
Fachada izq	0,66	Tipo de lampara	VM 125	C(90°-270°)	648	1123	1522	1686	1506	1104	631
Fachada der	0,66	Flujo lampara (lm)	6200	C(120°-300°)	659	1136	1549	1686	1449	1007	553
% de ocupación	0	n°	1	C(150°-330°)	599	1112	1557	1686	1407	886	434
Azimet	5°	Il. media (lux)	11								

D-E-VM125-02-CT1-0				Resultados obtenidos:							
AVDA. DE LA PAU (IV)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales				- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		870	
Longitud (m)	28	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	10	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	631	1127	1555	1675	1392	911	455
Anchura VP (m)	10	Separación (m)	28	C(30°-210°)	607	1120	1561	1675	1370	866	404
Altura edificios (m)	8	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)	631	1127	1555	1675	1392	911	455
Fachada izq	0,66	Tipo de lampara	VM 125	C(90°-270°)	663	1129	1535	1675	1441	1013	560
Fachada der	0,66	Flujo lampara (lm)	6200	C(120°-300°)	635	1094	1496	1675	1496	1094	635
% de ocupación	0	n°	1	C(150°-330°)	560	1013	1441	1675	1535	1129	663
Azimet	150°	Il. media (lux)	7,5								

D-E-VM250-01-CT1-100				Resultados obtenidos:							
TRINQUET (IV)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales				- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		669	
Longitud (m)	36	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	6	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	529	715	762	678	496	396	274
Anchura VP (m)	6	Separación (m)	36	C(30°-210°)	536	719	764	678	496	377	272
Altura edificios (m)	8	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)	482	665	740	689	527	418	308
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VM 250	C(90°-270°)	382	528	674	705	579	462	319
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	12700	C(120°-300°)	328	476	585	744	654	517	368
% de ocupación	100	n°	1	C(150°-330°)	291	420	536	682	736	649	456
Azimet	162°	Il. media (lux)	18								

D-E-VSAP100-01-CT1-0				Resultados obtenidos:							
CAMÍ DEL FUTBOL (I)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales				- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		1164	
Longitud (m)	20	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	4	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	612	1302	1929	2136	1794	1107	474
Anchura VP (m)	4	Separación (m)	20	C(30°-210°)	612	1302	1929	2136	1794	1107	474
Altura edificios (m)	8	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)	709	1354	1930	2136	1833	1218	608
Fachada izq	0,66	Tipo de lampara	VSAP 100	C(90°-270°)	762	1378	1917	2136	1883	1328	726
Fachada der	0,66	Flujo lampara (lm)	10000	C(120°-300°)	726	1328	1883	2136	1917	1377	762
% de ocupación	0	n°	1	C(150°-330°)	608	1218	1833	2136	1930	1354	709
Azimet	165°	Il. media (lux)	24								

D-E-VSAP100-01-CT1-100				Resultados obtenidos:							
JUAN BRAVO				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales				- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		378	
Longitud (m)	22	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	4	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	258	371	457	530	471	378	264
Anchura VP (m)	4	Separación (m)	22	C(30°-210°)	269	404	487	524	445	345	239
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)	284	423	510	502	412	313	210
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 100	C(90°-270°)	287	423	510	518	405	292	194
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	10000	C(120°-300°)	286	422	507	504	408	303	199
% de ocupación	100	n°	1	C(150°-330°)	271	413	498	528	430	337	235
Azimet	85°	Il. media (lux)	28								

D-E-VSAP100-01-CT1-50				Resultados obtenidos:							
AVDA. DE COLOM TRAVESIA 1				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales				- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		914	
Longitud (m)	30	Luminaria	E	Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	4	Disposición	Lateral	C(0°-180°)		316	634	977	1203	1135	827
Anchura VP (m)	4	Separación (m)	30	C(30°-210°)		400	716	1021	1216	1127	840
Altura edificios (m)	8	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)		467	788	1063	1203	1093	823
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 100	C(90°-270°)		489	831	1104	1203	1047	762
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	10000	C(120°-300°)		477	838	1128	1212	1004	686
% de ocupación	50	n°	1	C(150°-330°)		446	820	1133	1201	967	616
Azimet	20°	Il. media (lux)	13,1								299

D-E-VSAP100-01-CT2-100				Resultados obtenidos:							
MAJOR PASSATGE				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales				- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		323	
Longitud (m)	25	Luminaria	E	Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	3	Disposición	Lateral	C(0°-180°)		165	249	343	428	435	360
Anchura VP (m)	3	Separación (m)	25	C(30°-210°)		172	262	350	446	432	359
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)		199	292	371	430	423	348
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 100	C(90°-270°)		222	320	391	455	391	331
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	10000	C(120°-300°)		231	348	423	428	371	292
% de ocupación	100	n°	1	C(150°-330°)		243	359	432	437	350	262
Azimet	0°	Il. media (lux)	28								172

D-E-VSAP100-02-CT1-0				Resultados obtenidos:							
CAMPREDO				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales				- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		1454	
Longitud (m)	30	Luminaria	E	Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	4,5	Disposición	Lateral	C(0°-180°)		716	1366	2082	2475	2246	1647
Anchura VP (m)	4,5	Separación (m)	30	C(30°-210°)		900	1609	2144	2475	2239	1745
Altura edificios (m)	7	h luminaria (m)	6	C(60°-240°)		987	1738	2228	2475	2195	1709
Fachada izq	0,66	Tipo de lampara	VSAP 100	C(90°-270°)		977	1711	2228	2475	2122	1514
Fachada der	0,66	Flujo lampara (lm)	10000	C(120°-300°)		864	1596	2254	2475	2024	1274
% de ocupación	0	n°	1	C(150°-330°)		814	1540	2276	2475	2018	1193
Azimet	37°	Il. media (lux)	23								557

D-E-VSAP100-02-CT1-100				Resultados obtenidos:							
AVDA. PINTOR SOROLLA (II)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales				- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		605	
Longitud (m)	42	Luminaria	E	Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	6	Disposición	Lateral	C(0°-180°)		251	348	454	624	701	656
Anchura VP (m)	6	Separación (m)	42	C(30°-210°)		265	383	490	641	677	604
Altura edificios (m)	8	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)		295	431	534	626	607	480
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 100	C(90°-270°)		345	480	607	626	534	431
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	10000	C(120°-300°)		436	604	678	650	490	383
% de ocupación	100	n°	1	C(150°-330°)		485	656	701	622	454	348
Azimet	15°	Il. media (lux)	14								251

D-E-VSAP100-02-CT1-50				Resultados obtenidos:							
PADILLA				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales				- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		1201	
Longitud (m)	30	Luminaria	E	Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	3	Disposición	Lateral	C(0°-180°)		475	819	1152	1345	1260	962
Anchura VP (m)	3	Separación (m)	30	C(30°-210°)		538	892	1201	1350	1232	931
Altura edificios (m)	8	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)		567	951	1241	1350	1189	873
Fachada izq	0,66	Tipo de lampara	VSAP 100	C(90°-270°)		573	964	1261	1344	1139	798
Fachada der	0,66	Flujo lampara (lm)	10000	C(120°-300°)		540	948	1258	1345	1114	736
% de ocupación	50	n°	1	C(150°-330°)		551	958	1262	1344	1119	750
Azimet	49°	Il. media (lux)	22								412

D-E-VSAP100-03-CT1-0				Resultados obtenidos:							
RIU TER (II)				% EFS TOTAL	10,10%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	37,00%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	39,79%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)	
Longitud (m)	20	Luminaria	E	- Reflejado	60,21%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	1010	
Anchura calle (m)	5	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)	5	Separación (m)	20	C(0°-180°)	592	1278	2057	2526	2334	1655	884
Altura edificios (m)	4	h luminaria (m)	3	C(30°-210°)	713	1386	2097	2526	2329	1690	954
Fachada izq	0,66	Tipo de lampara	VSAP 100	C(60°-240°)	895	1563	2167	2526	2287	1713	1017
Fachada der	0,66	Flujo lampara (lm)	10000	C(90°-270°)	1002	1691	2246	2526	2215	1659	975
% de ocupación	0	n°	1	C(120°-300°)	1004	1716	2301	2526	2142	1512	836
Azímut	5°	Il. media (lux)	37	C(150°-330°)	924	1670	2333	2526	2080	1335	658

D-E-VSAP100-03-CT1-100				Resultados obtenidos:								
AVDA GENERALITAT (III)				% EFS TOTAL	3,88%	% INTRUSA	43,47%	% VIA PUBLICA	23,75%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	3,23%	- Directo	75,16%	- Directo	89,47%	EFS(lm)		
Longitud (m)		25	Luminaria	E	- Reflejado	96,77%	- Reflejado	24,84%	- Reflejado	10,53%	388	
Anchura calle (m)		5	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		5	Separación (m)	25	C(0°-180°)	300	418	473	442	325	245	201
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)	8	C(30°-210°)	303	418	470	436	321	239	182
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 100	C(60°-240°)	282	402	463	455	346	270	207
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	10000	C(90°-270°)	242	347	435	471	371	318	221
% de ocupación		100	n°	1	C(120°-300°)	224	324	384	451	417	339	236
Azimut		160°	Il. media (lux)	19	C(150°-330°)	207	283	358	443	456	387	256

D-E-VSAP100-03-CT1-50				Resultados obtenidos:							
JACINT VERDAGUER PASSATGE (III)				% EFS TOTAL	7,89%	% INTRUSA	26,96%	% VIA PUBLICA	20,81%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	2,60%	- Directo	36,47%	- Directo	92,86%	EFS(lm)	
				- Reflejado	97,40%	- Reflejado	13,53%	- Reflejado	7,14%	789	
Longitud (m)	22 <th>Luminaria</th> <td>E<th>Intensidades (cd)</th><th><math>\gamma 90^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 60^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 30^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 0^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 330^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 300^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 270^{\circ}</math></th></td>	Luminaria	E <th>Intensidades (cd)</th> <th><math>\gamma 90^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 60^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 30^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 0^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 330^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 300^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 270^{\circ}</math></th>	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura calle (m)	3	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	532	929	1272	1433	1269	926	530
Anchura VP (m)	3	Separación (m)	22	C(30°-210°)	532	946	1298	1422	1235	863	476
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	8	C(60°-240°)	484	923	1305	1422	1199	780	382
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 100	C(90°-270°)	447	903	1305	1422	1184	735	332
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	10000	C(120°-300°)	489	925	1306	1424	1201	786	388
% de ocupación	50	n°	1	C(150°-330°)	534	946	1298	1422	1238	869	480
Azímut	91°	Il. media (lux)	27,5								

D-E-VSAP100-03-CT2-100				Resultados obtenidos:							
BITEM PASSATGE				% EFS TOTAL	4,65%	% INTRUSA	52,17%	% VIA PUBLICA	28,50%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	3,23%	- Directo	75,16%	- Directo	89,47%	EFS(lm)	
Longitud (m)	30	Luminaria	E	- Reflejado	96,77%	- Reflejado	24,84%	- Reflejado	10,53%	465	
Anchura calle (m)	5	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330 °	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)	5	Separación (m)	30	C(0°-180°)	218	286	380	524	562	501	364
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	8	C(30°-210°)	246	310	402	565	559	490	347
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 100	C(60°-240°)	260	365	441	580	527	428	294
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	10000	C(90°-270°)	280	404	495	585	485	394	270
% de ocupación	100	n°	1	C(120°-300°)	303	453	542	577	433	345	253
Azímut	5°	Il. media (lux)	19	C(150°-330°)	359	494	571	550	393	297	242

D-E-VSAP100-03-CT3-100				Resultados obtenidos:								
HABANA (III)				% EFS TOTAL	5,95%	% INTRUSA	55,65%	% VIA PUBLICA	36,48%	EFS(lm)		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	3,23%	- Directo	75,16%	- Directo	89,47%			
Longitud (m)		32	Luminaria <td>E</td> <th>- Reflejado</th> <td>96,77%</td> <th>- Reflejado</th> <td>24,84%</td> <th>- Reflejado</th> <td>10,53%</td> <td>595</td>	E	- Reflejado	96,77%	- Reflejado	24,84%	- Reflejado	10,53%	595	
Anchura calle (m)		6	Disposición <td>Lateral</td> <th>Intensidades (cd)</th> <th>γ90°</th> <th>γ60°</th> <th>γ30°</th> <th>γ0°</th> <th>γ330°</th> <th>γ300°</th> <th>γ270°</th>	Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		6	Separación (m) <td>32</td> <td>C(0°-180°)</td> <td>340</td> <td>489</td> <td>571</td> <td>736</td> <td>667</td> <td>532</td> <td>371</td>	32	C(0°-180°)	340	489	571	736	667	532	371
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m) <td>8</td> <td>C(30°-210°)</td> <td>361</td> <td>520</td> <td>642</td> <td>674</td> <td>589</td> <td>501</td> <td>343</td>	8	C(30°-210°)	361	520	642	674	589	501	343
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara <td>VSAP 100</td> <td>C(60°-240°)</td> <td>405</td> <td>596</td> <td>702</td> <td>670</td> <td>551</td> <td>437</td> <td>317</td>	VSAP 100	C(60°-240°)	405	596	702	670	551	437	317
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm) <td>10000</td> <td>C(90°-270°)</td> <td>463</td> <td>642</td> <td>727</td> <td>677</td> <td>499</td> <td>382</td> <td>308</td>	10000	C(90°-270°)	463	642	727	677	499	382	308
% de ocupación		100	n°	1	C(120°-300°)	463	641	723	670	494	368	280
Azimut		71°	Il. media (lux) <td>19</td> <td>C(150°-330°)</td> <td>432</td> <td>615</td> <td>707</td> <td>672</td> <td>531</td> <td>417</td> <td>319</td>	19	C(150°-330°)	432	615	707	672	531	417	319

D-E-VSAP100-03-CT4-100				Resultados obtenidos:									
MADRID (II)				% EFS TOTAL		3,88%	% INTRUSA		39,02%	% VIA PUBLICA		23,75%	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		3,23%	- Directo		73,48%	- Directo		89,47%	EFS(lm)
				- Reflejado		96,77%	- Reflejado		26,52%	- Reflejado		10,53%	
Longitud (m)	25	Luminaria	E	Intensidades (cd)		γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°	
Anchura calle (m)	5	Disposición	Lateral	C(0°-180°)		301	418	469	437	320	239	182	
Anchura VP (m)	5	Separación (m)	25	C(30°-210°)		301	416	476	453	326	246	200	
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)		255	384	454	453	359	286	209	
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 100	C(90°-270°)		234	339	415	459	402	326	226	
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	10000	C(120°-300°)		219	316	370	474	437	351	243	
% de ocupación	100	n°	1	C(150°-330°)		206	268	344	455	465	404	284	
Azímut	172°	Il. media (lux)	19										

D-E-VSAP100-04-CT1-0				Resultados obtenidos:										
CAMÍ DE LA PARELLADA PASSATGE				% EFS TOTAL		18,06%	% INTRUSA		0,00%	% VIA PUBLICA		39,60%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		1,66%	- Directo		0,00%	- Directo		100,00%	EFS(lm)	
Longitud (m)		30	Luminaria	E	- Reflejado		98,34% <th colspan="2">- Reflejado</th> <td>0,00%<th colspan="2">- Reflejado</th><td>0,00%</td><td>1806</td></td>	- Reflejado		0,00% <th colspan="2">- Reflejado</th> <td>0,00%</td> <td>1806</td>	- Reflejado		0,00%	1806
Anchura calle (m)		6	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)		$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$	
Anchura VP (m)		6	Separación (m)	30	C(0°-180°)		1162	2099	2975	3419	3101	2266	1301	
Altura edificios (m)		8	h luminaria (m)	7	C(30°-210°)		1289	2250	3062	3419	3043	2220	1266	
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara	VSAP 100	C(60°-240°)		1279	2259	3112	3419	2948	2039	1102	
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)	10000	C(90°-270°)		1133	2186	3123	3419	2867	1807	852	
% de ocupación		0	n°	1	C(120°-300°)		1044	2143	3123	3419	2836	1710	740	
Azimut		64°	Il. media (lux)	22	C(150°-330°)		1180	2210	3122	3419	2888	1863	919	

D-E-VSAP100-04-CT1-100				Resultados obtenidos:																			
BARRACOT				% EFS TOTAL		6,34%		% INTRUSA		36,90%		% VIA PUBLICA		34,56%									
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		4,55%		- Directo		78,73%		- Directo		91,67%		EFS(lm)							
Longitud (m)		36		Luminaria		E		- Reflejado		95,45%		- Reflejado		21,27%		- Reflejado		8,33%		634			
				Intensidades (cd)		$\gamma 90^{\circ}$		$\gamma 60^{\circ}$		$\gamma 30^{\circ}$		$\gamma 0^{\circ}$		$\gamma 330^{\circ}$		$\gamma 300^{\circ}$		$\gamma 270^{\circ}$					
Anchura calle (m)		8		Disposición		Lateral		C(0°-180°)		354		533		638		655		627		513		354	
Anchura VP (m)		8		Separación (m)		36		C(30°-210°)		417		587		678		686		546		432		293	
Altura edificios (m)		8		h luminaria (m)		7		C(60°-240°)		524		698		766		683		485		371		253	
Fachada izq		0,33		Tipo de lampara		VSAP 100		C(90°-270°)		545		738		801		648		455		356		238	
Fachada der		0,33		Flujo lampara (lm)		10000		C(120°-300°)		523		698		767		703		485		371		253	
% de ocupación		100		n°		1		C(150°-330°)		417		586		678		667		545		432		294	
Azimut		90°		Il. media (lux)		12																	

D-E-VSAP100-04-CT1-50				Resultados obtenidos:										
MAGALLANES				% EFS TOTAL		10,98%	% INTRUSA		24,27%	% VIA PUBLICA		27,94%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		2,71%	- Directo		36,68%	- Directo		94,44%	EFS(lm)	
Longitud (m)		30	Luminaria	E	- Reflejado		97,29%	- Reflejado		13,32%	- Reflejado		5,56%	1098
Anchura calle (m)		4	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)		γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°	
Anchura VP (m)		4	Separación (m)	30	C(0°-180°)		486	889	1225	1303	1058	683	337	
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)	8	C(30°-210°)		479	884	1223	1300	1051	670	325	
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 100	C(60°-240°)		515	904	1219	1304	1091	748	413	
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	10000	C(90°-270°)		526	895	1193	1305	1140	832	494	
% de ocupación		50	n°	1	C(120°-300°)		500	848	1149	1308	1185	890	523	
Azimut		162°	Il. media (lux)	17	C(150°-330°)		425	769	1101	1302	1218	906	520	

D-E-VSAP100-05-CT1-0				Resultados obtenidos:									
AVDA. DE LA PAU (I)				% EFS TOTAL		12,86%	% INTRUSA		0,00%	% VIA PUBLICA		25,50%	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		1,87%	- Directo		0,00%	- Directo		100,00%	EFS(lm)
				- Reflejado		98,13%	- Reflejado		0,00%	- Reflejado		0,00%	
Longitud (m)		30	Luminaria	E									1286
Anchura calle (m)		5	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)		γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		5	Separación (m)	30	C(0°-180°)		982	1685	2274	2501	2208	1590	908
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)	8	C(30°-210°)		955	1681	2306	2501	2129	1428	754
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara	VSAP 100	C(60°-240°)		849	1634	2310	2501	2068	1270	594
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)	10000	C(90°-270°)		862	1636	2311	2501	2071	1278	601
% de ocupación		0	n°	1	C(120°-300°)		961	1682	2306	2501	2131	1440	767
Azimut		106°	Il. media (lux)	17	C(150°-330°)		981	1683	2272	2501	2213	1599	913



D-E-VSAP100-05-CT1-100				Resultados obtenidos:									
BENAVENTE				% EFS TOTAL		5,28%	% INTRUSA		40,56%	% VIA PUBLICA		29,12%	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		3,45%	- Directo		74,62%	- Directo		87,50%	EFS(lm)
Longitud (m)		26	Luminaria	E	- Reflejado		96,55%	- Reflejado		25,38%	- Reflejado		
Anchura calle (m)		7	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)		γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		7	Separación (m)	26	C(0°-180°)		471	615	665	607	464	339	227
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)	8	C(30°-210°)		471	615	665	606	464	339	227
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 100	C(60°-240°)		433	594	656	634	496	380	247
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	10000	C(90°-270°)		359	498	600	631	538	433	296
% de ocupación		100	n°	1	C(120°-300°)		296	433	538	607	600	498	359
Azimut		165°	Il. media (lux)	16	C(150°-330°)		247	380	496	619	656	594	433

D-E-VSAP100-05-CT1-50				Resultados obtenidos:											
GENARO PASSATGE				% EFS TOTAL		10,30%		% INTRUSA		17,91%		% VIA PUBLICA		29,25%	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		3,07%		- Directo		37,96%		- Directo		96,43%	
Longitud (m)		37		Luminaria		E		- Reflejado		96,93%		- Reflejado		12,04%	
Anchura calle (m)		6		Disposición		Lateral		Intensidades (cd)		γ90°		γ60°		γ30°	
Anchura VP (m)		6		Separación (m)		37		C(0°-180°)		381		712		1064	
Altura edificios (m)		7		h luminaria (m)		6		C(30°-210°)		473		802		1123	
Fachada izq		0,33		Tipo de lampara		VSAP 100		C(60°-240°)		558		901		1188	
Fachada der		0,33		Flujo lampara (lm)		10000		C(90°-270°)		609		960		1254	
% de ocupación		50		n°		1		C(120°-300°)		630		1014		1287	
Azimut		20°		Il. media (lux)		15		C(150°-330°)		607		1010		1303	

D-E-VSAP100-05-CT2-0				Resultados obtenidos:													
MADRID (I)				% EFS TOTAL		9,95%		% INTRUSA		0,00%		% VIA PUBLICA		21,25%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		2,76%		- Directo		0,00%		- Directo		100,00%		EFS(lm)	
Longitud (m)		25		Luminaria		E		- Reflejado		97,24% <th colspan="2">- Reflejado</th> <td colspan="2">0,00%<td colspan="2">995</td></td>		- Reflejado		0,00% <td colspan="2">995</td>		995	
Anchura calle (m)		5		Disposición		Lateral		Intensidades (cd)		γ90°		γ60°		γ30°		γ0°	
Anchura VP (m)		5		Separación (m)		25		C(0°-180°)		791		1380		1875		2084	
Altura edificios (m)		9		h luminaria (m)		7		C(30°-210°)		818		1406		1911		2084	
Fachada izq		0,33		Tipo de lampara		VSAP 100		C(60°-240°)		755		1380		1924		2084	
Fachada der		0,33		Flujo lampara (lm)		10000		C(90°-270°)		691		1353		1925		2084	
% de ocupación		0		n°		1		C(120°-300°)		762		1384		1925		2084	
Azimut		91°		Il. media (lux)		17		C(150°-330°)		820		1408		1910		2084	

D-E-VSAP100-05-CT2-100				Resultados obtenidos:								
GENERAL PRIM				% EFS TOTAL	4,73%	% INTRUSA	39,65%	% VIA PUBLICA	32,76%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	3,85%	- Directo	78,62%	- Directo	88,89%	EFS(lm)		
Longitud (m)	26	Luminaria	E	- Reflejado	96,15%	- Reflejado	21,38%	- Reflejado	11,11%	473		
Anchura calle (m)	7	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°	
Anchura VP (m)	7	Separación (m)	26	C(0°-180°)	272	393	488	585	461	371	250	
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	7	C(30°-210°)	290	436	520	523	429	329	212	
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 100	C(60°-240°)	310	457	534	576	401	292	189	
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	10000	C(90°-270°)	306	464	535	522	397	289	186	
% de ocupación	100	n°	1	C(120°-300°)	300	449	529	551	422	314	209	
Azímut	100°	Il. media (lux)	18	C(150°-330°)	279	403	497	545	450	358	240	

D-E-VSAP100-06-CT1-0				Resultados obtenidos:								
AMPOSTA (II)				% EFS TOTAL	16,34%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	30,00%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	2,33%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)		
Longitud (m)		40	Luminaria	E	- Reflejado	97,67%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	1634	
Anchura calle (m)		7,5	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90º	γ60º	γ30º	γ0º	γ330º	γ300º	γ270º
Anchura VP (m)		7,5	Separación (m)	40	C(0º-180º)	1120	2006	2750	2932	2414	1557	764
Altura edificios (m)		10	h luminaria (m)	9	C(30º-210º)	1031	1966	2757	2932	2365	1447	634
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara	VSAP 100	C(60º-240º)	1136	2016	2752	2932	2432	1591	797
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)	10000	C(90º-270º)	1228	2036	2719	2932	2546	1817	1041
% de ocupación		0	nº	1	C(120º-300º)	1167	1967	2644	2932	2660	1988	1184
Azimut		152º	Il. media (lux)	10	C(150º-330º)	1012	1786	2528	2932	2723	2036	1224

D-E-VSAP100-06-CT1-100				Resultados obtenidos:							
ANTONI GAUDÍ (II)				% EFS TOTAL	6,09%	% INTRUSA	46,80%	% VIA PUBLICA	33,60%	EFS(lm)	
Datos generales				- Directo	3,45%	- Directo	74,62%	- Directo	87,50%	609	
Datos de alumbrado				- Reflejado	96,55%	- Reflejado	25,38%	- Reflejado	12,50%		
Longitud (m)	30	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	7	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	259	385	528	702	762	710	541
Anchura VP (m)	7	Separación (m)	30	C(30°-210°)	283	423	560	721	746	690	505
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	8	C(60°-240°)	333	486	607	772	691	578	420
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 100	C(90°-270°)	405	559	677	696	623	505	348
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	10000	C(120°-300°)	471	666	748	693	572	440	288
% de ocupación	100	n°	1	C(150°-330°)	535	702	758	693	534	394	260
Azimut	11°	Il. media (lux)	16								

D-E-VSAP100-06-CT1-50				Resultados obtenidos:							
AVDA. REIS CATOLICS (II)				% EFS TOTAL	7,68%	% INTRUSA	22,13%	% VIA PUBLICA	29,84%	EFS(lm)	
Datos generales				- Directo	10,85%	- Directo	41,85%	- Directo	100,00%	768	
Datos de alumbrado				- Reflejado	89,15%	- Reflejado	8,15%	- Reflejado	0,00%		
Longitud (m)	38	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	5,5	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	568	960	1272	1417	1286	979	586
Anchura VP (m)	5,5	Separación (m)	38	C(30°-210°)	599	983	1312	1417	1240	903	527
Altura edificios (m)	10	h luminaria (m)	9	C(60°-240°)	554	982	1332	1433	1196	793	422
Fachada izq	0,165	Tipo de lampara	VSAP 100	C(90°-270°)	503	957	1330	1417	1162	713	330
Fachada der	0,165	Flujo lampara (lm)	10000	C(120°-300°)	542	972	1332	1421	1180	759	384
% de ocupación	50	n°	1	C(150°-330°)	592	980	1322	1427	1223	870	498
Azimut	85°	Il. media (lux)	11,5								

D-E-VSAP100-06-CT2-100				Resultados obtenidos:							
RAMON I CAJAL (II)				% EFS TOTAL	4,85%	% INTRUSA	36,40%	% VIA PUBLICA	25,41%	EFS(lm)	
Datos generales				- Directo	4,76%	- Directo	77,79%	- Directo	90,91%	485	
Datos de alumbrado				- Reflejado	95,24%	- Reflejado	22,21%	- Reflejado	9,09%		
Longitud (m)	33	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	7	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	183	267	353	489	589	559	418
Anchura VP (m)	7	Separación (m)	33	C(30°-210°)	199	290	380	510	571	526	387
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	8	C(60°-240°)	236	335	415	581	508	425	309
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 100	C(90°-270°)	277	389	460	580	447	374	261
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	10000	C(120°-300°)	324	463	539	583	406	321	214
% de ocupación	100	n°	1	C(150°-330°)	406	546	581	556	365	280	190
Azimut	5°	Il. media (lux)	11								

D-E-VSAP100-07-CT1-0				Resultados obtenidos:							
RAFAEL ALBERTI (III)				% EFS TOTAL	15,78%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	33,60%	EFS(lm)	
Datos generales				- Directo	1,52%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	1578	
Datos de alumbrado				- Reflejado	98,48%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%		
Longitud (m)	20	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	7	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	949	1793	2576	2864	2472	1655	844
Anchura VP (m)	7	Separación (m)	20	C(30°-210°)	951	1835	2626	2864	2397	1523	715
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	8	C(60°-240°)	927	1847	2646	2864	2351	1434	623
Fachada izq	0,66	Tipo de lampara	VSAP 100	C(90°-270°)	933	1846	2643	2864	2361	1453	643
Fachada der	0,66	Flujo lampara (lm)	10000	C(120°-300°)	957	1825	2611	2864	2422	1566	760
% de ocupación	0	n°	1	C(150°-330°)	933	1767	2552	2864	2500	1698	879
Azimut	110°	Il. media (lux)	24								

D-E-VSAP100-07-CT1-100				Resultados obtenidos:							
GOLES DE L'EBRE (II)				% EFS TOTAL	2,87%	% INTRUSA	27,27%	% VIA PUBLICA	14,00%	EFS(lm)	
Datos generales				- Directo	0,00%	- Directo	8,47%	- Directo	9,50%	287	
Datos de alumbrado				- Reflejado	100,00%	- Reflejado	91,53%	- Reflejado	90,50%		
Longitud (m)	10	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	7	Disposición	Tresbolillo	C(0°-180°)	250	349	394	376	291	210	128
Anchura VP (m)	7	Separación (m)	10	C(30°-210°)	283	379	416	362	267	182	105
Altura edificios (m)	11	h luminaria (m)	10	C(60°-240°)	284	383	418	358	265	178	103
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 100	C(90°-270°)	259	359	399	358	285	202	129
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	10000	C(120°-300°)	224	304	361	360	312	252	164
% de ocupación	100	n°	1	C(150°-330°)	175	262	321	360	354	298	213
Azimut	132°	Il. media (lux)	20								



D-E-VSAP100-07-CT1-50				Resultados obtenidos:									
AVDA. SANT JAUME (I)				% EFS TOTAL		11,14%	% INTRUSA		23,40%	% VIA PUBLICA		36,50%	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		2,91%	- Directo		37,31%	- Directo		93,75%	EFS(lm)
				- Reflejado		97,09%	- Reflejado		12,69%	- Reflejado		6,25%	
Longitud (m)	30	Luminaria	E										1114
Anchura calle (m)	8	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)		$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$	
Anchura VP (m)	8	Separación (m)	30	C(0°-180°)		797	1307	1721	1882	1577	1128	650	
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	8	C(30°-210°)		814	1344	1753	1870	1513	1008	533	
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 100	C(60°-240°)		791	1342	1768	1835	1478	943	470	
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	10000	C(90°-270°)		812	1341	1755	1869	1505	995	519	
% de ocupación	50	n°	1	C(120°-300°)		798	1317	1733	1838	1566	1115	634	
Azímut	118°	Il. media (lux)	13,5	C(150°-330°)		752	1242	1660	1845	1647	1228	740	

D-E-VSAP100-07-CT2-50				Resultados obtenidos:									
MARTÍ BUERA (III)				% EFS TOTAL	10,56%	% INTRUSA	21,01%	% VIA PUBLICA	21,00%				
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	2,28%	- Directo	34,86%	- Directo	89,09%	EFS(lm)			
Longitud (m)		25	Luminaria	E	- Reflejado	97,72%	- Reflejado	15,14%	- Reflejado	10,91%	1056		
Anchura calle (m)		7	Disposición		Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		7	Separación (m)		25	C(0°-180°)	587	920	1201	1373	1265	992	637
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)		8	C(30°-210°)	641	1001	1273	1396	1194	911	579
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara		VSAP 100	C(60°-240°)	692	1046	1306	1337	1131	824	491
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)		10000	C(90°-270°)	683	1061	1324	1341	1095	768	444
% de ocupación		50	n°		1	C(120°-300°)	685	1060	1324	1338	1099	771	447
Azimut		77°	Il. media (lux)		10,05	C(150°-330°)	686	1042	1299	1340	1136	834	500

D-E-VSAP100-07-CT3-50				Resultados obtenidos:												
TRAVERSERA DE LA PAU				% EFS TOTAL		7,12%		% INTRUSA		23,40%		% VIA PUBLICA		25,37%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		10,85%		- Directo		37,31%		- Directo		93,75%		
				- Reflejado		89,15%		- Reflejado		12,69%		- Reflejado		6,25%		
														712		
Longitud (m)		30	Luminaria	E	Intensidades (cd)		γ90°		γ60°		γ30°		γ0°		γ330°	
Anchura calle (m)		7	Disposición	Lateral			439		890		1395		1729		1661	
Anchura VP (m)		7	Separación (m)	30	C(0°-180°)		439		890		1395		1729		1661	
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)	8	C(30°-210°)		497		947		1425		1729		1649	
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 100	C(60°-240°)		605		1057		1485		1758		1620	
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	10000	C(90°-270°)		699		1165		1561		1730		1554	
% de ocupación		50	n°	1	C(120°-300°)		746		1231		1626		1757		1480	
Azimut		1°	Il. media (lux)	11	C(150°-330°)		755		1254		1652		1730		1421	

D-E-VSAP100-08-CT1-0				Resultados obtenidos:								
EBRE				% EFS TOTAL	11,80%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	26,46%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	2,52%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)		
Longitud (m)	27	Luminaria	E	- Reflejado	97,48%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	1180		
Anchura calle (m)	7	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°	
Anchura VP (m)	7	Separación (m)	27	C(0°-180°)	169	388	580	676	604	419	187	
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	8	C(30°-210°)	203	409	594	676	611	426	222	
Fachada izq	0,66	Tipo de lampara	VSAP 100	C(60°-240°)	252	443	609	676	621	448	264	
Fachada der	0,66	Flujo lampara (lm)	10000	C(90°-270°)	263	460	619	676	619	460	263	
% de ocupación	0	n°	1	C(120°-300°)	264	448	620	676	609	443	252	
Azímüt	0°	Il. media (lux)	14	C(150°-330°)	222	426	611	676	594	409	203	

D-E-VSAP100-08-CT1-100				Resultados obtenidos:									
AVDA. ASSUMPCIÓ (I)				% EFS TOTAL		17,28%	% INTRUSA		64,66%	% VIA PUBLICA		55,80%	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		1,04%	- Directo		62,51%	- Directo		77,42%	EFS(lm)
				- Reflejado		98,96%	- Reflejado		37,49%	- Reflejado		22,58%	
Longitud (m)		20	Luminaria	E									1728
Anchura calle (m)		9	Disposición	Tresbolillo	Intensidades (cd)		γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		9	Separación (m)	20	C(0°-180°)		755	1107	1371	1562	1407	1151	802
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)	8	C(30°-210°)		887	1279	1506	1570	1305	1015	672
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara	VSAP 100	C(60°-240°)		1029	1416	1612	1510	1211	927	605
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)	10000	C(90°-270°)		1118	1499	1651	1502	1172	893	603
% de ocupación		100	n°	1	C(120°-300°)		1065	1462	1631	1502	1193	907	604
Azimut		85°	Il. media (lux)	31	C(150°-330°)		937	1328	1542	1507	1269	973	650

D-E-VSAP100-08-CT1-50				Resultados obtenidos:								
BRUC				% EFS TOTAL	11,79%	% INTRUSA	20,05%	% VIA PUBLICA	29,76%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	1,69%	- Directo	31,23%	- Directo	88,52%	EFS(lm)		
Longitud (m)		10	Luminaria	E	- Reflejado	98,31%	- Reflejado	18,77%	- Reflejado	11,48%	1179	
Anchura calle (m)	8,5	Disposición	Bilateral		Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)	8,5	Separación (m)	10		C(0°-180°)	1104	1862	2522	2846	2521	1866	1094
Altura edificios (m)	11	h luminaria (m)	10		C(30°-210°)	1097	1850	2517	2846	2523	1848	1100
Fachada izq	0,66	Tipo de lampara	VSAP 100		C(60°-240°)	1088	1850	2517	2819	2518	1849	1091
Fachada der	0,66	Flujo lampara (lm)	10000		C(90°-270°)	1073	1842	2511	2806	2509	1852	1078
% de ocupación	50	n°	2		C(120°-300°)	1080	1841	2506	2806	2522	1843	1084
Azímut	85°	Il. media (lux)	37,5		C(150°-330°)	1095	1856	2514	2806	2513	1855	1094

D-E-VSAP100-08-CT2-100				Resultados obtenidos:										
ESPORTIVA AVDA (I)				% EFS TOTAL		8,82%	% INTRUSA		51,64%	% VIA PUBLICA		48,60%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		0,00%	- Directo		7,75%	- Directo		8,89%	EFS(lm)	
Longitud (m)		20	Luminaria	E	- Reflejado		100,00%	- Reflejado		92,25%	- Reflejado		91,11%	882
Anchura calle (m)		9	Disposición		Tresbolillo <th colspan="2">Intensidades (cd)</th> <th><math>\gamma 90^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 60^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 30^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 0^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 330^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 300^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 270^{\circ}</math></th>	Intensidades (cd)		$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)		9	Separación (m)		20	C(0°-180°)		526	805	1013	1156	1089	887	610
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)		8	C(30°-210°)		636	912	1116	1178	983	770	483
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara		VSAP 100	C(60°-240°)		732	1046	1212	1173	917	642	389
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)		10000	C(90°-270°)		783	1110	1258	1130	866	582	330
% de ocupación		100	n°		1	C(120°-300°)		786	1093	1250	1160	875	590	336
Azimut		79°	Il. media (lux)		27	C(150°-330°)		702	1016	1193	1173	935	672	399

D-E-VSAP100-08-CT3-100				Resultados obtenidos:											
ESPORTIVA AVDA (II)				% EFS TOTAL		8,28%		% INTRUSA		56,84%		% VIA PUBLICA		57,60%	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		2,17%		- Directo		77,30%		- Directo		90,63%	
				- Reflejado		97,83%		- Reflejado		22,70%		- Reflejado		9,38%	
														828	
Longitud (m)		20	Luminaria	E		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$		$\gamma 0^\circ$	
Anchura calle (m)		9	Disposición	Tresbolillo		C(0°-180°)		458		756		1014		1161	
Anchura VP (m)		9	Separación (m) <td colspan="2">20</td> <th colspan="2">C(30°-210°)</th> <td colspan="2">511</td> <td colspan="2">834</td> <td colspan="2">1079</td> <td colspan="2">1129</td>	20		C(30°-210°)		511		834		1079		1129	
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m) <td colspan="2">7</td> <th colspan="2">C(60°-240°)</th> <td colspan="2">546</td> <td colspan="2">899</td> <td colspan="2">1135</td> <td colspan="2">1129</td>	7		C(60°-240°)		546		899		1135		1129	
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara <td colspan="2">VSAP 100</td> <th colspan="2">C(90°-270°)</th> <td colspan="2">556</td> <td colspan="2">921</td> <td colspan="2">1149</td> <td colspan="2">1129</td>	VSAP 100		C(90°-270°)		556		921		1149		1129	
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm) <td colspan="2">10000</td> <th colspan="2">C(120°-300°)</th> <td colspan="2">544</td> <td colspan="2">895</td> <td colspan="2">1132</td> <td colspan="2">1139</td>	10000		C(120°-300°)		544		895		1132		1139	
% de ocupación		100	n° <td colspan="2">1</td> <th colspan="2">C(150°-330°)</th> <td colspan="2">508</td> <td colspan="2">831</td> <td colspan="2">1074</td> <td colspan="2">1130</td>	1		C(150°-330°)		508		831		1074		1130	
Azimut		91°	Il. media (lux) <td colspan="2">32</td> <th colspan="2"></th> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td>	32											

D-E-VSAP100-08-CT4-100				Resultados obtenidos:										
MAJOR (III)				% EFS TOTAL		6,50%	% INTRUSA		37,55%	% VIA PUBLICA		32,50%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		3,85%	- Directo		81,69%	- Directo		92,31%	EFS(lm)	
Longitud (m)		25	Luminaria	E	- Reflejado		96,15%	- Reflejado		18,31%	- Reflejado		7,69%	650
Anchura calle (m)		10	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)		$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$	
Anchura VP (m)		10	Separación (m)	25	C(0°-180°)		232	389	580	820	926	864	653	
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)	8	C(30°-210°)		254	419	607	842	902	832	633	
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 100	C(60°-240°)		321	509	672	870	849	739	527	
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	10000	C(90°-270°)		424	662	796	865	769	627	423	
% de ocupación		100	n°	1	C(120°-300°)		527	739	849	872	672	509	321	
Azimut		0°	Il. media (lux)	13	C(150°-330°)		633	832	902	848	607	419	254	

D-E-VSAP100-09-CT1-0				Resultados obtenidos:								
ELISEO VIVES				% EFS TOTAL	14,00%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	28,00%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	0,36%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)		
Longitud (m)		50	Luminaria	E	- Reflejado	99,64%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	1400	
Anchura calle (m)		10	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90º	γ60º	γ30º	γ0º	γ330º	γ300º	γ270º
Anchura VP (m)		10	Separación (m)	50	C(0º-180º)	634	1345	2100	2545	2353	1682	912
Altura edificios (m)		11	h luminaria (m)	10	C(30º-210º)	752	1441	2145	2545	2354	1721	991
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara	VSAP 100	C(60º-240º)	947	1621	2223	2545	2344	1763	1085
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)	10000	C(90º-270º)	1057	1739	2301	2545	2301	1739	1057
% de ocupación		0	nº	1	C(120º-300º)	1085	1763	2344	2545	2223	1621	947
Azimut		0º	Il. media (lux)	5,6	C(150º-330º)	991	1721	2354	2545	2139	1441	752

D-E-VSAP100-09-CT1-100				Resultados obtenidos:								
RECINTE FESTIU (I)				% EFS TOTAL	6,62%	% INTRUSA	38,73%	% VIA PUBLICA	36,45%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	2,04%	- Directo	78,27%	- Directo	88,89%	EFS(lm)		
Longitud (m)		15	Luminaria	E	- Reflejado	97,96%	- Reflejado	21,73%	- Reflejado	11,11%	662	
Anchura calle (m)		9	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		9	Separación (m)	15	C(0°-180°)	253	443	657	849	937	818	587
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)	8	C(30°-210°)	302	507	703	857	892	759	520
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 100	C(60°-240°)	398	607	762	870	815	662	452
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	10000	C(90°-270°)	479	688	839	848	734	573	359
% de ocupación		100	n°	1	C(120°-300°)	552	789	911	847	686	479	289
Azimut		20°	Il. media (lux)	27	C(150°-330°)	590	833	945	847	649	436	247

D-E-VSAP100-09-CT1-50				Resultados obtenidos:										
AVDA. GERMANS CARSI (IV)				% EFS TOTAL		11,27%	% INTRUSA		12,54%	% VIA PUBLICA		19,70%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		12,13%	- Directo		46,09%	- Directo		96,20%	EFS(lm)	
Longitud (m)		20	Luminaria	E	- Reflejado		87,87%	- Reflejado		3,91%	- Reflejado		3,80%	1127
Anchura calle (m)		10	Disposición		Lateral	Intensidades (cd)		$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)		10	Separación (m)		20	C(0°-180°)		447	690	864	876	699	466	243
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)		8	C(30°-210°)		436	691	872	880	680	439	213
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara		VSAP 100	C(60°-240°)		445	687	861	920	702	474	251
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)		10000	C(90°-270°)		427	661	838	882	746	544	318
% de ocupación		50	n°		1	C(120°-300°)		373	609	791	904	795	617	382
Azimut		152°	Il. media (lux)		9,5	C(150°-330°)		308	534	739	898	841	671	430

D-E-VSAP150-01-CT1-0				Resultados obtenidos:								
CAMBRA				% EFS TOTAL	13,90%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	25,90%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	1,95%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)		
Longitud (m)		37	Luminaria	E	- Reflejado	98,05%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	2085	
Anchura calle (m)		7	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		7	Separación (m)	37	C(0°-180°)	1458	2466	3323	3703	3362	2518	1505
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)	8	C(30°-210°)	1549	2568	3423	3703	3226	2314	1336
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 150	C(60°-240°)	1447	2545	3463	3703	3078	2033	1037
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	15000	C(90°-270°)	1307	2481	3475	3703	2988	1825	805
% de ocupación		0	n°	1	C(120°-300°)	1389	2521	3469	3703	3036	1943	936
Azimut		85°	Il. media (lux)	15	C(150°-330°)	1534	2573	3440	3703	3180	2227	1246

D-E-VSAP150-01-CT1-100				Resultados obtenidos:									
CAMPOAMOR PASSATGE				% EFS TOTAL	2,52%	% INTRUSA	44,00%	% VIA PUBLICA	16,20%				
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	2,38%	- Directo	71,32%	- Directo	88,89%	EFS(lm)			
Longitud (m)		30	Luminaria	E	- Reflejado	97,62%	- Reflejado	28,68%	- Reflejado	11,11%	378		
Anchura calle (m)		3	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$	
Anchura VP (m)		3	Separación (m)	30		C(0°-180°)	299	431	512	465	321	235	151
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)	7		C(30°-210°)	290	426	513	466	333	245	156
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 150		C(60°-240°)	246	404	478	477	368	290	197
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	15000		C(90°-270°)	237	349	434	467	398	327	232
% de ocupación		100	n°	1	C(120°-300°)	216	304	385	483	456	373	243	
Azimut		172°	Il. media (lux)	27	C(150°-330°)	175	262	352	466	499	417	275	

D-E-VSAP150-01-CT1-50				Resultados obtenidos:											
GOLES DE L'EBRE PASSATGE (III)				% EFS TOTAL		8,48%		% INTRUSA		27,30%		% VIA PUBLICA		28,21%	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		2,63%		- Directo		35,76%		- Directo		95,83%	
Longitud (m)		55	Luminaria	E	- Reflejado		97,37%	- Reflejado		14,24%	- Reflejado		4,17%	1272	
Anchura calle (m)		4	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)		γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°		
Anchura VP (m)		4	Separación (m)	55	C(0°-180°)		560	1129	1919	2489	2397	1671	926		
Altura edificios (m)		7	h luminaria (m)	6	C(30°-210°)		698	1307	1965	2489	2340	1749	994		
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 150	C(60°-240°)		873	1500	2093	2499	2261	1719	1012		
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	15000	C(90°-270°)		972	1653	2217	2503	2189	1610	946		
% de ocupación		50	n°	1	C(120°-300°)		1014	1736	2283	2490	2060	1429	820		
Azimut		5°	Il. media (lux)	17,5	C(150°-330°)		969	1736	2358	2501	1941	1236	638		

D-E-VSAP150-01-CT2-100				Resultados obtenidos:								
TRAVESSIA ESTACIÓ (I)				% EFS TOTAL	5,46%	% INTRUSA	61,67%	% VIA PUBLICA	34,44%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	3,08%	- Directo	70,28%	- Directo	90,24%	EFS(lm)		
Longitud (m)		28	Luminaria	E	- Reflejado	96,92%	- Reflejado	29,72%	- Reflejado	9,76%	819	
Anchura calle (m)		4,5	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		4,5	Separación (m)	28	C(0°-180°)	417	628	871	1080	1093	910	612
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)	7	C(30°-210°)	450	672	884	1111	1089	903	610
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 150	C(60°-240°)	512	741	951	1084	1056	872	578
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	15000	C(90°-270°)	568	812	1003	1136	987	796	554
% de ocupación		100	n°	1	C(120°-300°)	581	886	1067	1110	919	723	506
Azimut		5°	Il. media (lux)	41	C(150°-330°)	615	913	1097	1106	879	651	427

D-E-VSAP150-02-CT1-0			Resultados obtenidos:										
CANAL ESQUERRE EBRE POL IND. (II)			% EFS TOTAL	8,61%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	20,58%					
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	1,95%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)			
Longitud (m)		21	Luminaria	E	- Reflejado	98,05%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	1292		
Anchura calle (m)		7	Disposición		Lateral	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)		7	Separación (m)		21	C(0°-180°)	221	485	704	793	678	450	199
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)		8	C(30°-210°)	244	490	709	793	687	463	221
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara		VSAP 150	C(60°-240°)	300	516	722	793	709	506	282
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)		15000	C(90°-270°)	315	534	724	793	719	528	311
% de ocupación		0	n°		1	C(120°-300°)	304	522	714	793	724	532	314
Azimut		172°	Il. media (lux)		21	C(150°-330°)	254	488	696	793	715	506	275

D-E-VSAP150-02-CT1-100				Resultados obtenidos:								
TV-3454				% EFS TOTAL	4,58%	% INTRUSA	38,50%	% VIA PUBLICA	28,75%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	0,00%	- Directo	76,84%	- Directo	89,86%	EFS(lm)		
Longitud (m)		125	Luminaria	E	- Reflejado	100,00%	- Reflejado	23,16%	- Reflejado	10,14%	687	
Anchura calle (m)		5	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		5	Separación (m)	125	C(0°-180°)	347	558	838	1323	1508	1308	820
Altura edificios (m)		7	h luminaria (m)	6	C(30°-210°)	418	715	1015	1323	1214	884	543
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 150	C(60°-240°)	615	955	1259	1327	975	662	385
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	15000	C(90°-270°)	981	1422	1530	1325	810	540	351
% de ocupación		100	n°	1	C(120°-300°)	1215	1635	1643	1324	743	496	350
Azimut		49°	Il. media (lux)	6,9	C(150°-330°)	1177	1577	1638	1324	741	533	350

D-E-VSAP150-02-CT1-50				Resultados obtenidos:										
TRAVESIA TV-3454				% EFS TOTAL	8,65%	% INTRUSA	26,89%	% VIA PUBLICA	22,67%					
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	1,54%	- Directo	35,88%	- Directo	95,12%	EFS(lm)				
Longitud (m)		25	Luminaria	E	- Reflejado	98,46%	- Reflejado	14,12%	- Reflejado	4,88%	1298			
Anchura calle (m)		3	Disposición		Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$		
Anchura VP (m)		3	Separación (m)			25	701	1309	1908	2241	2039	1477	822	
Altura edificios (m)		8	h luminaria (m)			7	818	1427	1973	2225	2009	1469	847	
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara			VSAP 150	C(60°-240°)	849	1480	2020	2225	1959	1397	792
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)			15000	C(90°-270°)	798	1469	2045	2225	1892	1274	662
% de ocupación		50	n°		1	C(120°-300°)	719	1426	2044	2225	1853	1166	537	
Azimut		49°	Il. media (lux)		25,1	C(150°-330°)	738	1431	2042	2225	1862	1186	563	

D-E-VSAP150-03-CT1-100				Resultados obtenidos:								
CAMPOAMOR				% EFS TOTAL	4,60%	% INTRUSA	50,66%	% VIA PUBLICA	29,00%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	2,17%	- Directo	74,06%	- Directo	89,66%	EFS(lm)		
Longitud (m)		30	Luminaria	E	- Reflejado	97,83%	- Reflejado	25,94%	- Reflejado	10,34%	690	
Anchura calle (m)		5	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90º	γ60º	γ30º	γ0º	γ330 º	γ300º	γ270º
Anchura VP (m)		5	Separación (m)	30	C(0º-180º)	412	600	735	861	734	597	409
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)	8	C(30º-210º)	448	669	806	819	655	525	389
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 150	C(60º-240º)	532	746	853	783	595	451	364
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	15000	C(90º-270º)	542	755	832	782	569	428	328
% de ocupación		100	nº	1	C(120º-300º)	529	745	853	842	597	453	365
Azimut		91º	Il. media (lux)	29	C(150º-330º)	447	667	800	842	656	529	387

D-E-VSAP150-03-CT1-50			Resultados obtenidos:											
CAMÍ DEL FUTBOL (II)			% EFS TOTAL		12,49%	% INTRUSA		30,27%	% VIA PUBLICA		29,47%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		1,41%	- Directo		25,51%	- Directo		87,00%	EFS(lm)	
Longitud (m)		20	Luminaria	E	- Reflejado		98,59%	- Reflejado		24,49%	- Reflejado		13,00%	1874
Anchura calle (m)		4	Disposición		Lateral	Intensidades (cd)		$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)		4	Separación (m)		20	C(0°-180°)		924	1651	2248	2422	2036	1361	721
Altura edificios (m)		8	h luminaria (m)		7	C(30°-210°)		911	1640	2241	2416	2023	1339	698
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara		VSAP 150	C(60°-240°)		971	1672	2245	2416	2062	1434	792
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)		15000	C(90°-270°)		1012	1687	2226	2416	2138	1559	942
% de ocupación		50	n°		1	C(120°-300°)		969	1597	2163	2423	2207	1656	1015
Azimut		160°	Il. media (lux)		36	C(150°-330°)		846	1476	2084	2438	2236	1687	1000

D-E-VSAP150-03-CT2-100				Resultados obtenidos:										
CARLES ISTARTE				% EFS TOTAL		4,60%	% INTRUSA		47,38%	% VIA PUBLICA		29,00%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		2,17%	- Directo		74,22%	- Directo		89,66%	EFS(lm)	
Longitud (m)		25	Luminaria	E	- Reflejado		97,83%	- Reflejado		25,78%	- Reflejado		10,34%	690
Anchura calle (m)		6	Disposición		Lateral <th colspan="2">Intensidades (cd)</th> <th><math>\gamma 90^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 60^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 30^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 0^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 330^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 300^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 270^{\circ}</math></th>	Intensidades (cd)		$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)		6	Separación (m)		25	C(0°-180°)		544	750	842	842	584	446	360
Altura edificios (m)		10	h luminaria (m)		9	C(30°-210°)		543	757	836	782	579	432	328
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara		VSAP 150	C(60°-240°)		503	720	829	784	622	490	384
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)		15000	C(90°-270°)		434	616	781	843	671	575	398
% de ocupación		100	n°		1	C(120°-300°)		400	586	687	810	756	611	425
Azimut		162°	Il. media (lux)		29	C(150°-330°)		371	507	639	783	825	698	489

D-E-VSAP150-03-CT3-100				Resultados obtenidos:															
HABANA (I)				% EFS TOTAL		4,97%		% INTRUSA		40,97%		% VIA PUBLICA		31,32%					
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		2,17%		- Directo		72,32%		- Directo		89,66%		EFS(lm)			
Longitud (m)		27	Luminaria	E		- Reflejado		97,83%		- Reflejado		27,68%		- Reflejado		10,34%		746	
				Intensidades (cd)		γ 90°		γ 60°		γ 30°		γ 0°		γ 330 °		γ 300°		γ 270°	
Anchura calle (m)		6	Disposición		Lateral	C(0°-180°)		430		620		723		930		844		674 470	
Anchura VP (m)		6	Separación (m)		27	C(30°-210°)		457		659		816		849		743		634 434	
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)		7	C(60°-240°)		513		752		890		845		697		553 401	
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara		VSAP 150	C(90°-270°)		586		813		909		854		631		484 389	
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)		15000	C(120°-300°)		586		818		903		845		625		466 354	
% de ocupación		100	n°		1	C(150°-330°)		546		779		895		847		673		528 404	
Azimut		71°	Il. media (lux)		29														

D-E-VSAP150-03-CT4-100				Resultados obtenidos:								
PERELLÓ				% EFS TOTAL	5,52%	% INTRUSA	56,86%	% VIA PUBLICA	34,80%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	69,57%	- Directo	92,44%	- Directo	100,00%	EFS(lm)		
Longitud (m)		30	Luminaria	E	- Reflejado	30,43%	- Reflejado	7,56%	- Reflejado	0,00%	828	
Anchura calle (m)		6	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330 °	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		6	Separación (m) <td>30</td> <th>C(0°-180°)</th> <td>394</td> <td>515</td> <td>683</td> <td>939</td> <td>999</td> <td>906</td> <td>653</td>	30	C(0°-180°)	394	515	683	939	999	906	653
Altura edificios (m)		10	h luminaria (m) <td>9</td> <th>C(30°-210°)</th> <td>443</td> <td>557</td> <td>724</td> <td>1013</td> <td>1007</td> <td>875</td> <td>625</td>	9	C(30°-210°)	443	557	724	1013	1007	875	625
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 150	C(60°-240°)	468	657	793	1044	942	770	530
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	15000	C(90°-270°)	504	727	888	1051	879	709	486
% de ocupación		100	n°	1	C(120°-300°)	546	821	971	1037	780	621	455
Azimut		5°	Il. media (lux)	29	C(150°-330°)	645	884	1018	989	708	535	435

D-E-VSAP150-03-CT5-100				Resultados obtenidos:											
SANT MIQUEL PASSATGE (II)				% EFS TOTAL		4,14%		% INTRUSA		45,59%		% VIA PUBLICA		26,10%	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		2,17%		- Directo		74,06%		- Directo		89,66%	
Longitud (m)		27		Luminaria		E		- Reflejado		97,83%		- Reflejado		10,34%	
Anchura calle (m)		5		Disposición		Lateral		Intensidades (cd)		γ90°		γ60°		γ30°	
Anchura VP (m)		5		Separación (m)		27		C(0°-180°)		486		686		752	
Altura edificios (m)		9		h luminaria (m)		8		C(30°-210°)		485		686		753	
Fachada izq		0,33		Tipo de lampara		VSAP 150		C(60°-240°)		448		646		744	
Fachada der		0,33		Flujo lampara (lm)		15000		C(90°-270°)		387		552		701	
% de ocupación		100		n°		1		C(120°-300°)		359		523		614	
Azimut		165°		Il. media (lux)		29		C(150°-330°)		332		443		560	

D-E-VSAP150-04-CT1-100				Resultados obtenidos:							
UNIO (I)				% EFS TOTAL				% INTRUSA			
Datos generales				- Directo				- Directo			
Datos de alumbrado				- Reflejado				- Reflejado			
Longitud (m)				Intensidades (cd)				EFS(lm)			
Anchura calle (m)				$\gamma 90^\circ$				$\gamma 300^\circ$			
Anchura VP (m)				$\gamma 60^\circ$				$\gamma 270^\circ$			
Altura edificios (m)				$\gamma 30^\circ$							
Fachada izq				$\gamma 0^\circ$							
Fachada der				$\gamma 330^\circ$							
% de ocupación											
Azimut											

D-E-VSAP150-04-CT1-50				Resultados obtenidos:							
SANT PERE (I)				% EFS TOTAL				% INTRUSA			
Datos generales				- Directo				- Directo			
Datos de alumbrado				- Reflejado				- Reflejado			
Longitud (m)				Intensidades (cd)				EFS(lm)			
Anchura calle (m)				$\gamma 90^\circ$				$\gamma 300^\circ$			
Anchura VP (m)				$\gamma 60^\circ$				$\gamma 270^\circ$			
Altura edificios (m)				$\gamma 30^\circ$							
Fachada izq				$\gamma 0^\circ$							
Fachada der				$\gamma 330^\circ$							
% de ocupación											
Azimut											

D-E-VSAP150-05-CT1-100				Resultados obtenidos:							
GOLES DE L'EBRE (VII)				% EFS TOTAL				% INTRUSA			
Datos generales				- Directo				- Directo			
Datos de alumbrado				- Reflejado				- Reflejado			
Longitud (m)				Intensidades (cd)				EFS(lm)			
Anchura calle (m)				$\gamma 90^\circ$				$\gamma 300^\circ$			
Anchura VP (m)				$\gamma 60^\circ$				$\gamma 270^\circ$			
Altura edificios (m)				$\gamma 30^\circ$							
Fachada izq				$\gamma 0^\circ$							
Fachada der				$\gamma 330^\circ$							
% de ocupación											
Azimut											

D-E-VSAP150-05-CT1-50				Resultados obtenidos:							
ANGEL (I)				% EFS TOTAL				% INTRUSA			
Datos generales				- Directo				- Directo			
Datos de alumbrado				- Reflejado				- Reflejado			
Longitud (m)				Intensidades (cd)				EFS(lm)			
Anchura calle (m)				$\gamma 90^\circ$				$\gamma 300^\circ$			
Anchura VP (m)				$\gamma 60^\circ$				$\gamma 270^\circ$			
Altura edificios (m)				$\gamma 30^\circ$							
Fachada izq				$\gamma 0^\circ$							
Fachada der				$\gamma 330^\circ$							
% de ocupación											
Azimut											

D-E-VSAP150-05-CT2-50				Resultados obtenidos:							
ANGEL (II)				% EFS TOTAL				% INTRUSA			
Datos generales				- Directo				- Directo			
Datos de alumbrado				- Reflejado				- Reflejado			
Longitud (m)				Intensidades (cd)				EFS(lm)			
Anchura calle (m)				$\gamma 90^\circ$				$\gamma 300^\circ$			
Anchura VP (m)				$\gamma 60^\circ$				$\gamma 270^\circ$			
Altura edificios (m)				$\gamma 30^\circ$							
Fachada izq				$\gamma 0^\circ$							
Fachada der				$\gamma 330^\circ$							
% de ocupación											
Azimut											



D-E-VSAP150-06-CT1-100				Resultados obtenidos:							
RAMON I CAJAL (I)				% EFS TOTAL	4,77%	% INTRUSA	36,30%	% VIA PUBLICA	26,18%		
Datos generales				- Directo	3,23%	- Directo	79,76%	- Directo	88,24%	EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado	96,77%	- Reflejado	20,24%	- Reflejado	11,76%	716	
Longitud (m)	33	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	7	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	275	400	529	735	881	844	627
Anchura VP (m)	7	Separación (m)	33	C(30°-210°)	298	435	570	765	855	791	581
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	8	C(60°-240°)	354	502	622	871	762	637	464
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 150	C(90°-270°)	415	583	690	869	670	561	392
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	15000	C(120°-300°)	486	695	808	875	609	481	321
% de ocupación	100	n°	1	C(150°-330°)	609	826	864	835	549	419	285
Azimut	5°	Il. media (lux)	17								

D-E-VSAP150-06-CT1-50				Resultados obtenidos:							
GOLES DE L'EBRE PASSATGE (II)				% EFS TOTAL	9,27%	% INTRUSA	21,01%	% VIA PUBLICA	27,73%		
Datos generales				- Directo	3,23%	- Directo	38,32%	- Directo	94,44%	EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado	97,62%	- Reflejado	11,68%	- Reflejado	5,56%	1391	
Longitud (m)	40	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	7	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	599	1179	1816	2314	2337	1834	1111
Anchura VP (m)	7	Separación (m)	40	C(30°-210°)	727	1305	1891	2314	2294	1819	1141
Altura edificios (m)	8	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)	917	1500	2017	2363	2212	1733	1109
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 150	C(90°-270°)	1050	1662	2145	2317	2110	1615	1009
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	15000	C(120°-300°)	1120	1765	2244	2334	1979	1437	849
% de ocupación	50	n°	1	C(150°-330°)	1137	1823	2313	2327	1855	1251	669
Azimut	5°	Il. media (lux)	17,5								

D-E-VSAP150-07-CT1-100				Resultados obtenidos:							
AVDA GENERALITAT (I)				% EFS TOTAL	6,94%	% INTRUSA	46,20%	% VIA PUBLICA	38,08%		
Datos generales				- Directo	3,23%	- Directo	79,76%	- Directo	88,24%	EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado	96,77%	- Reflejado	20,24%	- Reflejado	11,76%	1041	
Longitud (m)	42	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	8	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	913	1226	1289	1070	772	582	400
Anchura VP (m)	8	Separación (m)	42	C(30°-210°)	896	1208	1294	1135	791	606	411
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	8	C(60°-240°)	716	1026	1182	1132	875	687	460
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 150	C(90°-270°)	619	860	1035	1133	967	802	562
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	15000	C(120°-300°)	516	743	914	1111	1091	917	664
% de ocupación	100	n°	1	C(150°-330°)	441	641	838	1106	1234	1142	826
Azimut	172°	Il. media (lux)	17								

D-E-VSAP150-07-CT1-50				Resultados obtenidos:							
MARTÍ BUERA (II)				% EFS TOTAL	10,62%	% INTRUSA	20,43%	% VIA PUBLICA	23,04%		
Datos generales				- Directo	2,25%	- Directo	34,05%	- Directo	90,00%	EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado	97,75%	- Reflejado	15,95%	- Reflejado	10,00%	1593	
Longitud (m)	25	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	7	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	884	1380	1803	2063	1880	1483	957
Anchura VP (m)	7	Separación (m)	25	C(30°-210°)	959	1497	1908	2093	1788	1367	870
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	8	C(60°-240°)	1020	1558	1955	2010	1704	1244	742
Fachada izq	0,66	Tipo de lampara	VSAP 150	C(90°-270°)	1013	1580	1984	2016	1650	1157	666
Fachada der	0,66	Flujo lampara (lm)	15000	C(120°-300°)	1008	1580	1985	2010	1655	1163	672
% de ocupación	50	n°	1	C(150°-330°)	1014	1560	1948	2013	1709	1257	756
Azimut	77°	Il. media (lux)	14,55								

D-E-VSAP150-07-CT2-100				Resultados obtenidos:							
AVDA GENERALITAT (IV)				% EFS TOTAL	6,94%	% INTRUSA	46,20%	% VIA PUBLICA	38,08%		
Datos generales				- Directo	3,23%	- Directo	79,76%	- Directo	88,24%	EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado	96,77%	- Reflejado	20,24%	- Reflejado	11,76%	1041	
Longitud (m)	42	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	8	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	744	1074	1189	1215	863	679	450
Anchura VP (m)	8	Separación (m)	42	C(30°-210°)	907	1214	1297	1197	785	612	406
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	8	C(60°-240°)	912	1221	1303	1138	776	585	403
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 150	C(90°-270°)	808	1098	1226	1070	844	660	470
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	15000	C(120°-300°)	650	894	1077	1133	936	759	528
% de ocupación	100	n°	1	C(150°-330°)	546	788	959	1165	1048	875	638
Azimut	132°	Il. media (lux)	17								

D-E-VSAP150-08-CT1-100				Resultados obtenidos:							
ESTACIÓ (IV)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		977	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		421		615		794	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		491		707		874	
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)		594		817		981	
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)		673		1001		1113	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		849		1135		1215	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		858		1133		1222	

D-E-VSAP150-08-CT1-50				Resultados obtenidos:							
AVDA. GERMANS CARSI (II)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		1779	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		968		1550		1990	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		957		1557		2009	
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)		967		1548		1988	
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)		929		1486		1932	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		839		1383		1838	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		704		1237		1737	

D-E-VSAP150-08-CT2-100				Resultados obtenidos:							
SANT ROC				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		1890	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		1757		2301		2448	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		1732		2250		2394	
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)		1487		2028		2308	
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)		1232		1724		1993	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		1088		1462		1775	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		934		1275		1595	

D-E-VSAP150-09-CT1-100				Resultados obtenidos:							
GOLES DE L'EBRE (XI)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		975	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		966		1271		1372	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		972		1281		1385	
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)		902		1198		1327	
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)		746		1038		1227	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		582		859		1084	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		433		703		965	

D-E-VSAP150-09-CT1-50				Resultados obtenidos:							
MARTÍ BUERA (I)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		2145	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		1037		1601		2069	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		1194		1801		2242	
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)		1361		1981		2364	
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)		1384		2031		2419	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		1367		2033		2417	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		1343		1955		2338	



D-E-VSAP250-01-CT1-100				Resultados obtenidos:																
AVDA. F. R. GRAUPERA PASSATGE				% EFS TOTAL		2,57%		% INTRUSA		44,04%		% VIA PUBLICA		16,50%						
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		3,33%		- Directo		71,88%		- Directo		88,31%						
				- Reflejado		96,67%		- Reflejado		28,12%		- Reflejado		11,69%						
														720						
Longitud (m)		20	Luminaria	E	Intensidades (cd)		γ90°		γ60°		γ30°		γ0°		γ330°		γ300°		γ270°	
Anchura calle (m)		3	Disposición	Lateral	C(0°-180°)		514		766		942		1009		849		661		455	
Anchura VP (m)		3	Separación (m)	20	C(30°-210°)		547		810		975		999		788		601		402	
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)		547		802		968		955		765		558		371	
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 250	C(90°-270°)		549		805		968		994		779		573		379	
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	28000	C(120°-300°)		519		785		946		1012		819		635		443	
% de ocupación		100	n°	1	C(150°-330°)		502		727		904		1008		878		705		495	
Azimut		114°	Il. media (lux)	77																

D-E-VSAP70-01-CT1-0				Resultados obtenidos:										
AVDA. SANT JAUME PASSATGE				% EFS TOTAL		15,80%	% INTRUSA		0,00%	% VIA PUBLICA		25,26%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		1,65%	- Directo		0,00%	- Directo		100,00%	EFS(lm)	
Longitud (m)		26	Luminaria	E	- Reflejado		98,35% <th colspan="2">- Reflejado</th> <td>0,00%<th colspan="2">- Reflejado</th><td>0,00%</td><td>1106</td></td>	- Reflejado		0,00% <th colspan="2">- Reflejado</th> <td>0,00%</td> <td>1106</td>	- Reflejado		0,00%	1106
Anchura calle (m)		4	Disposición		Lateral	Intensidades (cd)		$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)		4	Separación (m)		26	C(0°-180°)		591	1205	1757	1947	1645	1045	479
Altura edificios (m)		8	h luminaria (m)		7	C(30°-210°)		538	1174	1755	1947	1627	987	408
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara		VSAP 70	C(60°-240°)		604	1210	1757	1947	1651	1059	495
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)		7000	C(90°-270°)		683	1249	1752	1947	1695	1170	624
% de ocupación		0	n°		1	C(120°-300°)		681	1237	1731	1947	1734	1243	686
Azimut		152°	Il. media (lux)		17	C(150°-330°)		608	1155	1687	1947	1755	1247	677

D-E-VSAP70-01-CT1-100				Resultados obtenidos:											
CAPITÀ CORTÉS PASSATGE				% EFS TOTAL		3,21%		% INTRUSA		54,54%		% VIA PUBLICA		20,36%	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		3,33%		- Directo		69,42%		- Directo		89,47%	
				- Reflejado		96,67%		- Reflejado		30,58%		- Reflejado		10,53%	
														225	
Longitud (m)		25	Luminaria	E		Intensidades (cd)		$\gamma 90^{\circ}$		$\gamma 60^{\circ}$		$\gamma 30^{\circ}$		$\gamma 0^{\circ}$	
Anchura calle (m)		3	Disposición	Lateral		C(0°-180°)		172		251		304		299	
Anchura VP (m)		3	Separación (m) <td colspan="2">25</td> <th colspan="2">C(30°-210°)</th> <td colspan="2">172</td> <td colspan="2">251</td> <td colspan="2">304</td> <td colspan="2">298</td>	25		C(30°-210°)		172		251		304		298	
Altura edificios (m)		8	h luminaria (m) <td colspan="2">7</td> <th colspan="2">C(60°-240°)</th> <td colspan="2">168</td> <td colspan="2">251</td> <td colspan="2">299</td> <td colspan="2">302</td>	7		C(60°-240°)		168		251		299		302	
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara <td colspan="2">VSAP 70</td> <th colspan="2">C(90°-270°)</th> <td colspan="2">159</td> <td colspan="2">232</td> <td colspan="2">286</td> <td colspan="2">318</td>	VSAP 70		C(90°-270°)		159		232		286		318	
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm) <td colspan="2">7000</td> <th colspan="2">C(120°-300°)</th> <td colspan="2">146</td> <td colspan="2">216</td> <td colspan="2">270</td> <td colspan="2">304</td>	7000		C(120°-300°)		146		216		270		304	
% de ocupación		100	n° <td colspan="2">1</td> <th colspan="2">C(150°-330°)</th> <td colspan="2">128</td> <td colspan="2">192</td> <td colspan="2">251</td> <td colspan="2">299</td>	1		C(150°-330°)		128		192		251		299	
Azimut		165°	Il. media (lux) <td colspan="2">19</td> <th colspan="2"></th> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td>	19											

D-E-VSAP70-01-CT1-50				Resultados obtenidos:										
AVDA. DE COLOM TRAVESIA 2				% EFS TOTAL		9,17%	% INTRUSA		21,51%	% VIA PUBLICA		19,05%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		10,76%	- Directo		36,01%	- Directo		92,31%	EFS(lm)	
Longitud (m)		30	Luminaria	E	- Reflejado		89,24%	- Reflejado		13,99%	- Reflejado		7,69%	642
Anchura calle (m)		4	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)		γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°	
Anchura VP (m)		4	Separación (m)	30	C(0°-180°)		221	444	683	841	794	579	318	
Altura edificios (m)		8	h luminaria (m)	7	C(30°-210°)		281	501	713	851	789	588	336	
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(60°-240°)		327	552	744	841	766	577	340	
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(90°-270°)		341	581	774	841	733	535	314	
% de ocupación		50	n°	1	C(120°-300°)		334	587	791	848	702	479	263	
Azimut		20°	Il. media (lux)	10,6	C(150°-330°)		312	574	791	839	677	432	209	

D-E-VSAP70-01-CT2-0				Resultados obtenidos:								
PANOLLA PASSATGE				% EFS TOTAL	15,19%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	24,29%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	1,65%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)		
Longitud (m)		25	Luminaria	E	- Reflejado	98,35%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	1063	
				Intensidades (cd)	γ90º	γ60º	γ30º	γ0º	γ330º	γ300º	γ270º	
Anchura calle (m)		4 <th>Disposición</th> <td>Lateral<td>C(0º-180º)</td><td>473</td><td>1015</td><td>1586</td><td>1872</td><td>1689</td><td>1163</td><td>579</td></td>	Disposición	Lateral <td>C(0º-180º)</td> <td>473</td> <td>1015</td> <td>1586</td> <td>1872</td> <td>1689</td> <td>1163</td> <td>579</td>	C(0º-180º)	473	1015	1586	1872	1689	1163	579
Anchura VP (m)		4 <th>Separación (m)</th> <td>25<td>C(30º-210º)</td><td>596</td><td>1119</td><td>1627</td><td>1872</td><td>1684</td><td>1202</td><td>655</td></td>	Separación (m)	25 <td>C(30º-210º)</td> <td>596</td> <td>1119</td> <td>1627</td> <td>1872</td> <td>1684</td> <td>1202</td> <td>655</td>	C(30º-210º)	596	1119	1627	1872	1684	1202	655
Altura edificios (m)		8 <th>h luminaria (m)</th> <td>7<td>C(60º-240º)</td><td>659</td><td>1195</td><td>1666</td><td>1872</td><td>1664</td><td>1190</td><td>655</td></td>	h luminaria (m)	7 <td>C(60º-240º)</td> <td>659</td> <td>1195</td> <td>1666</td> <td>1872</td> <td>1664</td> <td>1190</td> <td>655</td>	C(60º-240º)	659	1195	1666	1872	1664	1190	655
Fachada izq		0,33 <th>Tipo de lampara</th> <td>VSAP 70<td>C(90º-270º)</td><td>651</td><td>1201</td><td>1687</td><td>1872</td><td>1624</td><td>1115</td><td>589</td></td>	Tipo de lampara	VSAP 70 <td>C(90º-270º)</td> <td>651</td> <td>1201</td> <td>1687</td> <td>1872</td> <td>1624</td> <td>1115</td> <td>589</td>	C(90º-270º)	651	1201	1687	1872	1624	1115	589
Fachada der		0,33 <th>Flujo lampara (lm)</th> <td>7000<td>C(120º-300º)</td><td>573</td><td>1160</td><td>1689</td><td>1872</td><td>1583</td><td>1008</td><td>465</td></td>	Flujo lampara (lm)	7000 <td>C(120º-300º)</td> <td>573</td> <td>1160</td> <td>1689</td> <td>1872</td> <td>1583</td> <td>1008</td> <td>465</td>	C(120º-300º)	573	1160	1689	1872	1583	1008	465
% de ocupación		0 <th>nº</th> <td>1<td>C(150º-330º)</td><td>517</td><td>1129</td><td>1687</td><td>1872</td><td>1564</td><td>948</td><td>393</td></td>	nº	1 <td>C(150º-330º)</td> <td>517</td> <td>1129</td> <td>1687</td> <td>1872</td> <td>1564</td> <td>948</td> <td>393</td>	C(150º-330º)	517	1129	1687	1872	1564	948	393
Azimut		30,61º <th>Il. media (lux)</th> <td>17</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	Il. media (lux)	17								

D-E-VSAP70-01-CT2-100				Resultados obtenidos:								
MULET PASSATGE				% EFS TOTAL	3,60%	% INTRUSA	61,08%	% VIA PUBLICA	22,80%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	3,33%	- Directo	69,42%	- Directo	89,47%	EFS(lm)		
Longitud (m)		28	Luminaria	E	- Reflejado	96,67%	- Reflejado	30,58%	- Reflejado	10,53%	252	
Anchura calle (m)		3	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		3	Separación (m)	28	C(0°-180°)	133	203	272	342	341	283	191
Altura edificios (m)		8	h luminaria (m)	7	C(30°-210°)	157	225	287	336	331	276	181
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(60°-240°)	173	248	305	335	313	253	177
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(90°-270°)	180	270	327	349	297	231	159
% de ocupación		100	n°	1	C(120°-300°)	190	282	342	335	275	209	140
Azimut		25°	Il. media (lux)	19	C(150°-330°)	192	281	339	334	270	196	130

D-E-VSAP70-01-CT2-50				Resultados obtenidos:											
JOAN MARAGALL				% EFS TOTAL		10,03%		% INTRUSA		27,27%		% VIA PUBLICA		24,89%	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		2,64%		- Directo		34,71%		- Directo		94,74%	
Longitud (m)		25		Luminaria		E		- Reflejado		97,36%		- Reflejado		15,29%	
Anchura calle (m)		4		Disposición		Lateral		Intensidades (cd)		γ90°		γ60°		γ30°	
Anchura VP (m)		4		Separación (m)		25		C(0°-180°)		278		598		944	
Altura edificios (m)		8		h luminaria (m)		7		C(30°-210°)		341		651		964	
Fachada izq		0,33		Tipo de lampara		VSAP 70		C(60°-240°)		408		713		999	
Fachada der		0,33		Flujo lampara (lm)		7000		C(90°-270°)		437		754		1026	
% de ocupación		50		n°		1		C(120°-300°)		425		761		1043	
Azimut		10°		Il. media (lux)		15		C(150°-330°)		387		741		1046	

D-E-VSAP70-01-CT3-0				Resultados obtenidos:										
SANT JOSEP PASSATGE				% EFS TOTAL		11,32%	% INTRUSA		0,00%	% VIA PUBLICA		14,14%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		1,89%	- Directo		0,00%	- Directo		100,00%	EFS(lm)	
Longitud (m)		30	Luminaria	E	- Reflejado		98,11% <th colspan="2">- Reflejado</th> <td>0,00%<th colspan="2">- Reflejado</th><td>0,00%</td><td>792</td></td>	- Reflejado		0,00% <th colspan="2">- Reflejado</th> <td>0,00%</td> <td>792</td>	- Reflejado		0,00%	792
Anchura calle (m)		3	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$	
Anchura VP (m)		3	Separación (m) <td>30</td> <th colspan="2">C(0°-180°)</th> <td>342</td> <td>712</td> <td>1108</td> <td>1319</td> <td>1206</td> <td>851</td> <td>443</td>	30	C(0°-180°)		342	712	1108	1319	1206	851	443	
Altura edificios (m)		8	h luminaria (m) <td>7</td> <th colspan="2">C(30°-210°)</th> <td>433</td> <td>797</td> <td>1144</td> <td>1319</td> <td>1205</td> <td>881</td> <td>498</td>	7	C(30°-210°)		433	797	1144	1319	1205	881	498	
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(60°-240°)		489	865	1184	1319	1194	879	499	
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm) <td>7000</td> <th colspan="2">C(90°-270°)</th> <td>506</td> <td>886</td> <td>1202</td> <td>1319</td> <td>1160</td> <td>822</td> <td>460</td>	7000	C(90°-270°)		506	886	1202	1319	1160	822	460	
% de ocupación		0	n°	1	C(120°-300°)		464	865	1208	1319	1119	738	375	
Azimut		25°	Il. media (lux) <td>11</td> <th colspan="2">C(150°-330°)</th> <td>412</td> <td>833</td> <td>1204</td> <td>1319</td> <td>1096</td> <td>674</td> <td>300</td>	11	C(150°-330°)		412	833	1204	1319	1096	674	300	

D-E-VSAP70-01-CT3-50				Resultados obtenidos:										
CORDOBA				% EFS TOTAL		5,81%	% INTRUSA		27,64%	% VIA PUBLICA		32,23%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		3,74%	- Directo		37,56%	- Directo		79,86%	EFS(lm)	
Longitud (m)		30	Luminaria	E	- Reflejado		96,26% <th colspan="2">- Reflejado</th> <td>12,44%<th colspan="2">- Reflejado</th><td>20,14%</td><td>407</td></td>	- Reflejado		12,44% <th colspan="2">- Reflejado</th> <td>20,14%</td> <td>407</td>	- Reflejado		20,14%	407
Anchura calle (m)		4	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)		γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°	
Anchura VP (m)		4	Separación (m)	30	C(0°-180°)		290	568	866	1071	986	720	397	
Altura edificios (m)		8	h luminaria (m)	7	C(30°-210°)		366	637	901	1064	974	730	422	
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(60°-240°)		413	696	937	1067	949	708	421	
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(90°-270°)		428	725	970	1071	913	660	385	
% de ocupación		50	n°	1	C(120°-300°)		408	726	985	1061	877	591	314	
Azimut		25°	Il. media (lux)	21	C(150°-330°)		380	709	984	1052	853	539	261	

D-E-VSAP70-01-CT4-0				Resultados obtenidos:								
SARAGOSSA				% EFS TOTAL	11,75%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	18,86%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	2,19%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)		
				- Reflejado	97,81%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	823		
Longitud (m)	30	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$	
Anchura calle (m)	4	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	462	845	1208	1389	1270	931	526	
Anchura VP (m)	4	Separación (m)	30	C(30°-210°)	517	913	1248	1389	1254	922	523	
Altura edificios (m)	8	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)	532	932	1267	1389	1217	861	478	
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	484	907	1271	1389	1176	773	385	
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	432	876	1267	1389	1152	707	313	
% de ocupación	0	n°	1	C(150°-330°)	471	900	1271	1389	1170	755	365	
Azímut	57°	Il. media (lux)	11									

D-E-VSAP70-01-CT4-50			Resultados obtenidos:									
CAMARLES TRAVESSIA			% EFS TOTAL	6,24%	% INTRUSA	30,54%	% VIA PUBLICA	23,70%				
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	4,79%	- Directo	34,71%	- Directo	94,74%	EFS(lm)		
Longitud (m)		28	Luminaria	E	- Reflejado	95,21%	- Reflejado	15,29%	- Reflejado	5,26%	437	
Anchura calle (m)		4	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)		4	Separación (m)	28	C(0°-180°)	485	837	1138	1285	1135	833	483
Altura edificios (m)		8	h luminaria (m)	7	C(30°-210°)	485	856	1164	1271	1103	776	435
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(60°-240°)	448	838	1173	1271	1069	701	350
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(90°-270°)	417	820	1171	1271	1056	661	306
% de ocupación		50	n°	1	C(120°-300°)	451	839	1174	1273	1071	706	355
Azimut		91°	Il. media (lux)	13,75	C(150°-330°)	487	855	1162	1272	1105	780	438

D-E-VSAP70-01-CT5-50			Resultados obtenidos:										
SANT PAU PASSATGE			% EFS TOTAL	9,19%	% INTRUSA	21,51%	% VIA PUBLICA	21,72%					
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	3,60%	- Directo	36,01%	- Directo	92,31%	EFS(lm)			
Longitud (m)		30	Luminaria	E	- Reflejado	96,40%	- Reflejado	13,99%	- Reflejado	7,69%	643		
Anchura calle (m)		3	Disposición		Lateral	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)		3	Separación (m)		30	C(0°-180°)	281	520	721	768	625	400	195
Altura edificios (m)		8	h luminaria (m)		7	C(30°-210°)	281	520	721	768	625	400	195
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara		VSAP 70	C(60°-240°)	304	534	721	770	651	448	245
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)		7000	C(90°-270°)	309	526	704	771	678	497	292
% de ocupación		50	n°		1	C(120°-300°)	292	498	678	772	704	526	309
Azimut		165°	Il. media (lux)		11,45	C(150°-330°)	245	448	651	773	721	533	304

D-E-VSAP70-02-CT1-0				Resultados obtenidos:								
SANT CARLES				% EFS TOTAL	16,10%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	29,57%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	2,44%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)		
Longitud (m)		50	Luminaria	E	- Reflejado	97,56%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	1127	
Anchura calle (m)		4,5	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)		4,5	Separación (m)	50	C(0°-180°)	245	509	815	1036	989	730	402
Altura edificios (m)		8	h luminaria (m)	7	C(30°-210°)	315	582	845	1054	988	746	434
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(60°-240°)	398	656	894	1037	965	730	438
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(90°-270°)	430	715	947	1036	922	686	412
% de ocupación		0	n°	1	C(120°-300°)	433	745	983	1053	871	617	355
Azimut		8°	Il. media (lux)	9,2	C(150°-330°)	420	738	989	1042	826	539	270

D-E-VSAP70-02-CT1-100				Resultados obtenidos:								
TEROL PASSATGE				% EFS TOTAL	3,06%	% INTRUSA	50,60%	% VIA PUBLICA	20,27%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	0,00%	- Directo	72,98%	- Directo	89,53%	EFS(lm)		
Longitud (m)		55	Luminaria	E	- Reflejado	100,00%	- Reflejado	27,02%	- Reflejado	10,47%	214	
Anchura calle (m)		3	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		3	Separación (m)	55	C(0°-180°) C(30°-210°) C(60°-240°) C(90°-270°) C(120°-300°) C(150°-330°)	160	260	354	415	351	258	157
Altura edificios (m)		8	h luminaria (m)	7		198	331	413	407	310	221	140
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 70		258	391	443	405	282	199	129
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	7000		280	405	457	405	262	184	123
% de ocupación		100	n°	1		256	388	442	409	283	201	130
Azimut		91°	Il. media (lux)	8,6	197	327	410	421	311	223	142	

D-E-VSAP70-02-CT1-50				Resultados obtenidos:									
DOCTOR LOZANO				% EFS TOTAL	6,74%	% INTRUSA	22,82%	% VIA PUBLICA	28,46%				
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	5,98%	- Directo	42,83%	- Directo	97,06%	EFS(lm)			
Longitud (m)		35	Luminaria	E	- Reflejado	94,02%	- Reflejado	7,17%	- Reflejado	2,94%	472		
Anchura calle (m)		4,5	Disposición		Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330 °	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		4,5	Separación (m)		35	C(0°-180°)	450	762	1003	1180	1068	844	491
Altura edificios (m)		7	h luminaria (m)		6	C(30°-210°)	485	839	1059	1176	1021	796	463
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara		VSAP 70	C(60°-240°)	484	837	1077	1181	972	684	391
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)		7000	C(90°-270°)	454	800	1094	1181	932	586	299
% de ocupación		50	n°		1	C(120°-300°)	447	793	1103	1168	922	561	281
Azimut		71°	Il. media (lux)		16,5	C(150°-330°)	481	826	1088	1170	968	654	365

D-E-VSAP70-02-CT2-50				Resultados obtenidos:							
JUANA DE ARCO				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales				- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		849	
Longitud (m)	40	Luminaria	E	Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	4,5	Disposición	Lateral	C(0°-180°)		342	660	990	1199	1125	823
Anchura VP (m)	4,5	Separación (m)	40	C(30°-210°)		427	738	1032	1225	1114	834
Altura edificios (m)	8	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)		475	800	1072	1201	1084	812
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)		488	830	1105	1200	1046	760
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)		469	831	1126	1226	1004	682
% de ocupación	50	n°	1	C(150°-330°)		438	811	1125	1200	978	628
Azimut	25°	Il. media (lux)	14,5								309

D-E-VSAP70-02-CT3-50				Resultados obtenidos:							
PINTOR FORTUNY				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales				- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		673	
Longitud (m)	35	Luminaria	E	Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	3	Disposición	Lateral	C(0°-180°)		332	610	843	902	733	475
Anchura VP (m)	3	Separación (m)	35	C(30°-210°)		324	605	840	896	727	461
Altura edificios (m)	8	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)		350	621	841	899	752	512
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)		361	617	825	899	785	571
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)		345	588	796	903	817	613
% de ocupación	50	n°	1	C(150°-330°)		297	534	764	897	839	622
Azimut	160°	Il. media (lux)	10,3								354

D-E-VSAP70-03-CT1-0				Resultados obtenidos:							
GALERA				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales				- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		960	
Longitud (m)	23	Luminaria	E	Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	3,5	Disposición	Lateral	C(0°-180°)		387	880	1411	1679	1515	1029
Anchura VP (m)	3,5	Separación (m)	23	C(30°-210°)		496	973	1444	1679	1515	1068
Altura edificios (m)	8	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)		579	1053	1483	1679	1502	1080
Fachada izq	0,66	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)		596	1082	1507	1679	1471	1029
Fachada der	0,66	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)		543	1055	1515	1679	1433	940
% de ocupación	0	n°	1	C(150°-330°)		471	1016	1513	1679	1406	860
Azimut	20°	Il. media (lux)	17								360

D-E-VSAP70-03-CT1-100				Resultados obtenidos:							
NOSTRA SENYORA DEL PILAR				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales				- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		300	
Longitud (m)	25	Luminaria	E	Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	4	Disposición	Lateral	C(0°-180°)		230	334	405	402	321	236
Anchura VP (m)	4	Separación (m)	25	C(30°-210°)		227	335	404	403	323	239
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)		216	332	397	401	338	262
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)		209	304	378	421	363	294
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)		192	278	358	419	388	315
% de ocupación	100	n°	1	C(150°-330°)		170	254	330	404	408	336
Azimut	171°	Il. media (lux)	19								224

D-E-VSAP70-03-CT1-50				Resultados obtenidos:							
JOAN D'AUSTRIA PASSATGE				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales				- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		774	
Longitud (m)	20	Luminaria	E	Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	4,5	Disposición	Lateral	C(0°-180°)		367	682	1010	1201	1111	823
Anchura VP (m)	4,5	Separación (m)	20	C(30°-210°)		435	741	1038	1197	1105	841
Altura edificios (m)	8	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)		493	801	1072	1198	1087	816
Fachada izq	0,66	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)		502	837	1102	1212	1054	766
Fachada der	0,66	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)		479	830	1106	1197	1014	700
% de ocupación	50	n°	1	C(150°-330°)		456	815	1112	1196	999	659
Azimut	25°	Il. media (lux)	17								349

D-E-VSAP70-03-CT2-0				Resultados obtenidos:								
MIGUEL DE UNAMUNO				% EFS TOTAL	15,48%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	27,32%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	1,73%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)		
Longitud (m)		25	Luminaria	E	- Reflejado	98,27%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	1084	
Anchura calle (m)		4,5	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		4,5	Separación (m)	25	C(0°-180°)	403	973	1603	1918	1729	1157	530
Altura edificios (m)		8	h luminaria (m)	7	C(30°-210°)	488	1044	1628	1918	1731	1192	595
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara	VSAP 70	C(60°-240°)	615	1153	1670	1918	1726	1231	673
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)	7000	C(90°-270°)	676	1226	1709	1918	1706	1219	671
% de ocupación		0	n°	1	C(120°-300°)	668	1229	1729	1918	1662	1139	600
Azimut		2°	Il. media (lux)	17	C(150°-330°)	583	1187	1732	1918	1621	1030	472

D-E-VSAP70-03-CT3-0				Resultados obtenidos:									
SANT JOAN (II)				% EFS TOTAL	17,02%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	27,20%				
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	1,65%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)			
Longitud (m)		28	Luminaria	E	- Reflejado	98,35%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	1191		
Anchura calle (m)		4	Disposición		Lateral	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)		4	Separación (m)		28	C(0°-180°)	448	1070	1754	2096	1890	1268	583
Altura edificios (m)		8	h luminaria (m)		7	C(30°-210°)	563	1164	1786	2096	1890	1315	673
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara		VSAP 70	C(60°-240°)	693	1279	1834	2096	1884	1351	742
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)		7000	C(90°-270°)	745	1346	1873	2096	1854	1322	726
% de ocupación		0	n°		1	C(120°-300°)	714	1335	1889	2096	1807	1221	629
Azimut		8°	Il. media (lux)		17	C(150°-330°)	620	1286	1892	2096	1766	1104	492

D-E-VSAP70-04-CT1-0				Resultados obtenidos:								
MALDONADO				% EFS TOTAL	12,93%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	20,74%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	2,19%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)		
				- Reflejado	97,81%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	905		
Longitud (m)	33	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$	
Anchura calle (m)	4	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	530	951	1340	1528	1393	1026	584	
Anchura VP (m)	4	Separación (m)	33	C(30°-210°)	577	1015	1380	1528	1372	1005	566	
Altura edificios (m)	8	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)	576	1021	1397	1528	1327	926	506	
Fachada izq	0,66	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	515	987	1398	1528	1284	827	400	
Fachada der	0,66	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	476	965	1394	1528	1268	780	346	
% de ocupación	0	n°	1	C(150°-330°)	534	999	1400	1528	1295	853	429	
Azímüt	64°	Il. media (lux)	11									

D-E-VSAP70-04-CT1-100				Resultados obtenidos:								
SEGURA PASSATGE				% EFS TOTAL	1,11%	% INTRUSA	53,40%	% VIA PUBLICA	15,43%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	0,00%	- Directo	70,89%	- Directo	88,89%	EFS(lm)		
Longitud (m)		20	Luminaria	E	- Reflejado	100,00%	- Reflejado	29,11%	- Reflejado	11,11%	78	
Anchura calle (m)		3	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		3	Separación (m)	20	C(0°-180°)	42	62	84	95	86	66	43
Altura edificios (m)		13	h luminaria (m)	8	C(30°-210°)	44	66	86	97	85	64	43
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(60°-240°)	37	65	86	98	83	59	36
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(90°-270°)	31	60	85	95	81	52	27
% de ocupación		100	n°	1	C(120°-300°)	30	58	86	96	82	50	26
Azímut		71°	Il. media (lux)	18	C(150°-330°)	35	63	86	95	83	58	33

D-E-VSAP70-04-CT1-50				Resultados obtenidos:								
SANTA TERESA				% EFS TOTAL	9,06%	% INTRUSA	30,09%	% VIA PUBLICA	22,06%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	2,39%	- Directo	25,75%	- Directo	86,67%	EFS(lm)		
Longitud (m)		30	Luminaria	E	- Reflejado	97,61%	- Reflejado	24,25%	- Reflejado	13,33%	634	
Anchura calle (m)	4,5	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°	
Anchura VP (m)	4,5	Separación (m)	30	C(0°-180°)	350	623	932	1138	1075	815	477	
Altura edificios (m)	8	h luminaria (m)	7	C(30°-210°)	375	664	954	1139	1073	828	494	
Fachada izq	0,66	Tipo de lampara	VSAP 70	C(60°-240°)	434	720	989	1148	1060	816	494	
Fachada der	0,66	Flujo lampara (lm)	7000	C(90°-270°)	478	779	1032	1142	1025	772	472	
% de ocupación	50	n°	1	C(120°-300°)	501	821	1066	1149	984	712	429	
Azímut	2°	Il. media (lux)	11,3	C(150°-330°)	493	830	1071	1139	950	657	379	

D-E-VSAP70-04-CT2-0			Resultados obtenidos:										
MARE DE DÉU DEL CARME			% EFS TOTAL	11,75%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	18,86%					
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	2,19%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)			
Longitud (m)		30	Luminaria	E	- Reflejado	97,81%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	823		
Anchura calle (m)		4	Disposición		Lateral	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)		4	Separación (m)		30	C(0°-180°)	360	749	1166	1389	1269	896	466
Altura edificios (m)		8	h luminaria (m)		7	C(30°-210°)	456	839	1205	1389	1269	928	525
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara		VSAP 70	C(60°-240°)	515	911	1246	1389	1257	925	526
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)		7000	C(90°-270°)	532	933	1266	1389	1221	866	485
% de ocupación		0	n°		1	C(120°-300°)	488	911	1271	1389	1177	777	395
Azimut		25°	Il. media (lux)		11	C(150°-330°)	434	877	1267	1389	1154	710	316

D-E-VSAP70-04-CT2-50				Resultados obtenidos:										
TARRAGONA (II)				% EFS TOTAL		22,24%	% INTRUSA		30,09%	% VIA PUBLICA		34,06%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		1,04%	- Directo		25,75%	- Directo		77,74%	EFS(lm)	
Longitud (m)		30	Luminaria	E	- Reflejado		98,96%	- Reflejado		24,25%	- Reflejado		22,26%	1557
Anchura calle (m)		4,5	Disposición		Lateral	Intensidades (cd)		$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)		4,5	Separación (m)		30	C(0°-180°)		350	625	931	1138	1075	815	476
Altura edificios (m)		8	h luminaria (m)		7	C(30°-210°)		377	662	953	1139	1072	827	493
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara		VSAP 70	C(60°-240°)		434	719	988	1147	1060	818	495
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)		7000	C(90°-270°)		477	776	1032	1142	1025	773	474
% de ocupación		50	n°		1	C(120°-300°)		501	817	1067	1149	985	715	431
Azimut		1°	Il. media (lux)		21,5	C(150°-330°)		493	831	1071	1138	951	659	381

D-E-VSAP70-04-CT3-50				Resultados obtenidos:										
VALENCIA				% EFS TOTAL		40,86%	% INTRUSA		30,09%	% VIA PUBLICA		54,96%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		40,26%	- Directo		25,75%	- Directo		86,67%	EFS(lm)	
				- Reflejado		59,74%	- Reflejado		24,25%	- Reflejado		13,33%	2860	
Longitud (m)	30	Luminaria	E <th colspan="2">Intensidades (cd)</th> <th><math>\gamma 90^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 60^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 30^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 0^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 330^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 300^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 270^{\circ}</math></th> <th colspan="2"></th>	Intensidades (cd)		$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$		
Anchura calle (m)	4,5	Disposición	Lateral	C(0°-180°)		365	644	945	1143	1076	826	486		
Anchura VP (m)	4,5	Separación (m)	30	C(30°-210°)		413	697	969	1149	1067	820	501		
Altura edificios (m)	8	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)		464	757	1014	1145	1040	793	484		
Fachada izq	0,66	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)		489	810	1052	1145	1002	739	449		
Fachada der	0,66	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)		498	826	1071	1149	959	677	393		
% de ocupación	50	n°	1	C(150°-330°)		482	816	1074	1139	941	629	355		
Azimut	20°	Il. media (lux)	10,65											

D-E-VSAP70-05-CT1-0				Resultados obtenidos:								
BECQUER				% EFS TOTAL	13,21%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	16,50%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	1,89%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)		
Longitud (m)		35	Luminaria	E	- Reflejado	98,11%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	925	
Anchura calle (m)		3	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		3	Separación (m)	35	C(0°-180°)	360	795	1280	1539	1406	978	487
Altura edificios (m)		8	h luminaria (m)	7	C(30°-210°)	457	883	1315	1539	1409	1017	556
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara	VSAP 70	C(60°-240°)	549	977	1361	1539	1402	1036	592
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)	7000	C(90°-270°)	588	1030	1394	1539	1372	997	562
% de ocupación		0	n°	1	C(120°-300°)	572	1023	1409	1539	1327	912	488
Azimut		11°	Il. media (lux)	11	C(150°-330°)	503	985	1407	1539	1285	812	379

D-E-VSAP70-05-CT1-100				Resultados obtenidos:																			
CERVANTES (II)				% EFS TOTAL		4,63%		% INTRUSA		39,49%		% VIA PUBLICA		30,86%									
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		3,70%		- Directo		73,66%		- Directo		88,89%		EFS(lm)							
Longitud (m)		20		Luminaria		E		- Reflejado		96,30%		- Reflejado		26,34%			- Reflejado		11,11%		324		
Anchura calle (m)		6		Disposición		Lateral		Intensidades (cd)		γ90°		γ60°		γ30°		γ0°		γ330°		γ300°		γ270°	
Anchura VP (m)		6		Separación (m)		20		C(0°-180°)		251		356		415		404		304		221		157	
Altura edificios (m)		8		h luminaria (m)		7		C(30°-210°)		252		353		413		421		312		230		160	
Fachada izq		0,33		Tipo de lampara		VSAP 70		C(60°-240°)		224		339		402		412		336		262		186	
Fachada der		0,33		Flujo lampara (lm)		7000		C(90°-270°)		210		308		379		417		360		301		203	
% de ocupación		100		n°		1		C(120°-300°)		192		274		344		415		399		323		219	
Azimut		174°		Il. media (lux)		18		C(150°-330°)		178		241		319		418		412		352		245	



D-E-VSAP70-05-CT1-50				Resultados obtenidos:							
SANTA TERESA PASSATGE				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales				- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		1921	
Longitud (m)	38	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	4	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	412	741	1114	1360	1281	967	561
Anchura VP (m)	4	Separación (m)	38	C(30°-210°)	444	791	1141	1361	1280	983	583
Altura edificios (m)	8	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)	516	859	1182	1371	1265	971	586
Fachada izq	0,66	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	568	928	1232	1364	1224	921	561
Fachada der	0,66	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	594	976	1272	1371	1176	850	509
% de ocupación	50	n°	1	C(150°-330°)	582	985	1278	1361	1136	782	447
Azimet	2°	Il. media (lux)	18,5								

D-E-VSAP70-05-CT2-0				Resultados obtenidos:							
ANGELINO PASSATGE				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales				- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		1014	
Longitud (m)	37	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	4	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	462	961	1497	1782	1629	1150	599
Anchura VP (m)	4	Separación (m)	37	C(30°-210°)	585	1077	1546	1782	1628	1191	673
Altura edificios (m)	8	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)	661	1169	1599	1782	1613	1188	675
Fachada izq	0,66	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	683	1197	1624	1782	1567	1111	622
Fachada der	0,66	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	627	1169	1632	1782	1511	997	507
% de ocupación	0	n°	1	C(150°-330°)	556	1125	1626	1782	1480	911	406
Azimet	25°	Il. media (lux)	11								

D-E-VSAP70-05-CT2-100				Resultados obtenidos:							
JACINT VERDAGUER (I)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales				- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		405	
Longitud (m)	25	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	6	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	313	445	519	503	381	277	196
Anchura VP (m)	6	Separación (m)	25	C(30°-210°)	316	443	517	527	389	286	199
Altura edificios (m)	8	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)	282	423	506	530	419	326	230
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	265	386	479	521	448	375	252
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	242	347	431	513	497	399	272
% de ocupación	100	n°	1	C(150°-330°)	224	310	407	516	514	438	305
Azimet	172°	Il. media (lux)	18								

D-E-VSAP70-05-CT3-100				Resultados obtenidos:							
JACINT VERDAGUER (II)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales				- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		405	
Longitud (m)	25	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	6	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	196	275	380	503	519	445	313
Anchura VP (m)	6	Separación (m)	25	C(30°-210°)	220	294	396	506	518	443	309
Altura edificios (m)	8	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)	240	338	428	512	500	410	276
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	258	381	472	505	454	376	258
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	278	419	500	526	422	333	239
% de ocupación	100	n°	1	C(150°-330°)	313	440	517	518	393	290	202
Azimet	2°	Il. media (lux)	18								

D-E-VSAP70-05-CT4-100				Resultados obtenidos:							
VICENÇ ALEXANDRE				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales				- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		405	
Longitud (m)	30	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	5	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	198	287	389	503	518	444	313
Anchura VP (m)	5	Separación (m)	30	C(30°-210°)	228	320	413	517	507	425	280
Altura edificios (m)	8	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)	252	372	445	530	481	387	266
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	272	396	496	510	433	347	244
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	303	435	513	506	408	311	226
% de ocupación	100	n°	1	C(150°-330°)	316	445	518	504	381	277	196
Azimet	20°	Il. media (lux)	18								

D-E-VSAP70-06-CT1-0				Resultados obtenidos:							
AVDA. ASSUMPCIÓ PASSATGE (I)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales				- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		921	
Longitud (m)	30	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	4	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	355	784	1268	1528	1395	966	480
Anchura VP (m)	4	Separación (m)	30	C(30°-210°)	442	867	1300	1528	1399	1004	545
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	8	C(60°-240°)	539	960	1346	1528	1392	1030	588
Fachada izq	0,66	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	582	1021	1384	1528	1367	997	565
Fachada der	0,66	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	572	1019	1398	1528	1320	913	492
% de ocupación	0	n°	1	C(150°-330°)	506	982	1395	1528	1278	814	387
Azimet	8°	Il. media (lux)	11								

D-E-VSAP70-06-CT1-100				Resultados obtenidos:							
TRINQUET (III)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales				- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		368	
Longitud (m)	36	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	6	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	315	424	455	408	296	236	164
Anchura VP (m)	6	Separación (m)	36	C(30°-210°)	320	428	457	412	296	226	163
Altura edificios (m)	8	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)	288	399	443	420	315	249	184
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	228	316	402	423	345	276	191
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	195	284	350	444	390	309	220
% de ocupación	100	n°	1	C(150°-330°)	174	251	320	429	438	388	273
Azimet	162°	Il. media (lux)	10								

D-E-VSAP70-06-CT1-50				Resultados obtenidos:							
TORTOSA PASSATGE				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales				- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		288	
Longitud (m)	20	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	3	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	355	642	905	1025	893	627	343
Anchura VP (m)	3	Separación (m)	20	C(30°-210°)	331	637	916	1029	872	578	287
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	4	C(60°-240°)	285	618	923	1024	858	524	221
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	276	615	924	1024	855	513	209
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	316	631	919	1025	866	558	265
% de ocupación	50	n°	1	C(150°-330°)	353	644	909	1024	886	613	329
Azimet	100°	Il. media (lux)	21,5								

D-E-VSAP70-06-CT2-0				Resultados obtenidos:							
GODALL				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales				- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		921	
Longitud (m)	30	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	4	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	438	863	1298	1528	1399	1004	541
Anchura VP (m)	4	Separación (m)	30	C(30°-210°)	536	957	1344	1528	1392	1026	587
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	8	C(60°-240°)	581	1019	1382	1528	1367	997	565
Fachada izq	0,66	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	576	1020	1398	1528	1322	917	496
Fachada der	0,66	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	508	982	1395	1528	1282	819	390
% de ocupación	0	n°	1	C(150°-330°)	480	964	1396	1528	1268	782	351
Azimet	37°	Il. media (lux)	11								

D-E-VSAP70-06-CT2-100				Resultados obtenidos:							
TRINQUET PASSATGE				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales				- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		368	
Longitud (m)	36	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	6	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	169	239	303	378	395	339	224
Anchura VP (m)	6	Separación (m)	36	C(30°-210°)	190	270	340	374	351	274	196
Altura edificios (m)	7	h luminaria (m)	6	C(60°-240°)	219	321	385	390	311	246	174
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	278	378	411	375	286	221	157
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	298	396	425	374	273	212	150
% de ocupación	100	n°	1	C(150°-330°)	285	383	417	396	280	217	154
Azimet	57°	Il. media (lux)	10								



D-E-VSAP70-06-CT3-0				Resultados obtenidos:							
GOYA				% EFS TOTAL 13,15% % INTRUSA 0,00% % VIA PUBLICA 18,86%							
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo 1,96% - Directo 0,00% - Directo 100,00%							
				- Reflejado 98,04% - Reflejado 0,00% - Reflejado 0,00%							
				EFS(lm) 921							
Longitud (m)	30	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	4	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	499	978	1397	1528	1276	806	376
Anchura VP (m)	4	Separación (m)	30	C(30°-210°)	484	971	1395	1528	1270	789	358
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	8	C(60°-240°)	552	1009	1399	1528	1305	876	453
Fachada izq	0,66	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	588	1028	1391	1528	1350	970	545
Fachada der	0,66	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	558	989	1362	1528	1383	1023	584
% de ocupación	0	n°	1	C(150°-330°)	484	905	1317	1528	1398	1015	568
Azimet	161°	Il. media (lux)	11								

D-E-VSAP70-06-CT3-100				Resultados obtenidos:							
VERGE DEL PILAR				% EFS TOTAL 4,25% % INTRUSA 40,10% % VIA PUBLICA 25,00%							
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo 35,29% - Directo 83,54% - Directo 91,00%							
				- Reflejado 64,71% - Reflejado 16,46% - Reflejado 9,00%							
				EFS(lm) 298							
Longitud (m)	35	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	5	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	175	251	307	322	254	202	141
Anchura VP (m)	5	Separación (m)	35	C(30°-210°)	223	305	331	323	233	182	128
Altura edificios (m)	8	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)	241	322	343	303	222	168	121
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	232	312	339	303	225	174	124
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	185	282	322	320	243	194	134
% de ocupación	100	n°	1	C(150°-330°)	158	225	287	316	269	216	152
Azimet	114°	Il. media (lux)	10								

D-E-VSAP70-06-CT4-0				Resultados obtenidos:							
MALLORCA				% EFS TOTAL 13,36% % INTRUSA 0,00% % VIA PUBLICA 21,21%							
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo 2,08% - Directo 0,00% - Directo 100,00%							
				- Reflejado 97,92% - Reflejado 0,00% - Reflejado 0,00%							
				EFS(lm) 935							
Longitud (m)	30	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	4,5	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	582	1040	1429	1563	1346	927	498
Anchura VP (m)	4,5	Separación (m)	30	C(30°-210°)	512	1001	1428	1563	1305	830	388
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	8	C(60°-240°)	493	989	1426	1563	1298	806	364
Fachada izq	0,66	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	560	1031	1430	1563	1331	892	462
Fachada der	0,66	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	598	1051	1425	1563	1380	990	554
% de ocupación	0	n°	1	C(150°-330°)	574	1014	1396	1563	1417	1047	597
Azimet	130°	Il. media (lux)	11								

D-E-VSAP70-06-CT5-0				Resultados obtenidos:							
PAU CASALS				% EFS TOTAL 17,27% % INTRUSA 0,00% % VIA PUBLICA 27,32%							
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo 1,55% - Directo 0,00% - Directo 100,00%							
				- Reflejado 98,45% - Reflejado 0,00% - Reflejado 0,00%							
				EFS(lm) 1209							
Longitud (m)	25	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	4,5	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	444	1069	1761	2106	1900	1271	583
Anchura VP (m)	4,5	Separación (m)	25	C(30°-210°)	551	1157	1788	2106	1900	1313	664
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	8	C(60°-240°)	685	1276	1837	2106	1894	1356	742
Fachada izq	0,66	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	746	1349	1877	2106	1866	1333	733
Fachada der	0,66	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	725	1346	1899	2106	1820	1239	645
% de ocupación	0	n°	1	C(150°-330°)	631	1296	1901	2106	1777	1119	505
Azimet	5°	Il. media (lux)	17								

D-E-VSAP70-07-CT1-0				Resultados obtenidos:							
AVDA. DE LA PAU PASSATGE				% EFS TOTAL 15,40% % INTRUSA 0,00% % VIA PUBLICA 17,74%							
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo 1,67% - Directo 0,00% - Directo 100,00%							
				- Reflejado 98,33% - Reflejado 0,00% - Reflejado 0,00%							
				EFS(lm) 1078							
Longitud (m)	45	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	3	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	671	1137	1521	1669	1501	1111	653
Anchura VP (m)	3	Separación (m)	45	C(30°-210°)	663	1139	1537	1669	1445	1017	568
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	8	C(60°-240°)	584	1097	1533	1669	1393	896	433
Fachada izq	0,66	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	541	1075	1530	1669	1373	852	386
Fachada der	0,66	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	623	1123	1537	1669	1414	950	496
% de ocupación	0	n°	1	C(150°-330°)	678	1149	1533	1669	1472	1064	617
Azimet	97°	Il. media (lux)	9,2								

D-E-VSAP70-07-CT1-100				Resultados obtenidos:								
QUEVEDO				% EFS TOTAL	3,53%	% INTRUSA	36,44%	% VIA PUBLICA	27,86%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	5,26%	- Directo	72,48%	- Directo	86,67%	EFS(lm)		
Longitud (m)		26	Luminaria	E	- Reflejado	94,74%	- Reflejado	27,52%	- Reflejado	13,33%	247	
Anchura calle (m)		5	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)		5	Separación (m)	26	C(0°-180°)	146	220	264	265	202	156	118
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)	6	C(30°-210°)	149	220	267	265	205	158	131
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(60°-240°)	138	213	262	272	223	182	136
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(90°-270°)	137	202	252	273	242	200	140
% de ocupación		100	n°	1	C(120°-300°)	139	200	227	269	257	203	137
Azimut		171°	Il. media (lux)	15	C(150°-330°)	136	173	217	277	265	217	142

D-E-VSAP70-07-CT1-50				Resultados obtenidos:									
ANTONIO MACHADO				% EFS TOTAL	9,18%	% INTRUSA	21,54%	% VIA PUBLICA	12,94%				
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	41,61%	- Directo	41,09%	- Directo	95,83%	EFS(lm)			
Longitud (m)		30	Luminaria	E	- Reflejado	58,39%	- Reflejado	8,91%	- Reflejado	4,17%	643		
Anchura calle (m)		3	Disposición		Lateral	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)		3	Separación (m)		30	C(0°-180°)	275	522	730	791	655	421	203
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)		8	C(30°-210°)	268	519	729	788	652	413	194
Fachada izq		0,165	Tipo de lampara		VSAP 70	C(60°-240°)	295	533	730	789	671	456	242
Fachada der		0,165	Flujo lampara (lm)		7000	C(90°-270°)	312	537	721	789	697	506	287
% de ocupación		50	n°		1	C(120°-300°)	295	516	703	792	716	533	310
Azimut		161°	Il. media (lux)		10,05	C(150°-330°)	257	471	678	788	728	532	302

D-E-VSAP70-07-CT2-100				Resultados obtenidos:							
AMPOLLA (I)				% EFS TOTAL	4,50%	% INTRUSA	38,29%	% VIA PUBLICA	27,86%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	4,76%	- Directo	73,04%	- Directo	92,31%	EFS(lm)	
				- Reflejado	95,24%	- Reflejado	26,96%	- Reflejado	7,69%	315	
Longitud (m)	25	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura calle (m)	6	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	192	280	343	402	342	278	191
Anchura VP (m)	6	Separación (m)	25	C(30°-210°)	209	313	375	383	306	245	182
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)	249	348	397	367	278	210	170
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	254	351	391	367	265	200	153
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	247	346	396	395	279	212	171
% de ocupación	100	n°	1	C(150°-330°)	209	311	372	395	306	247	180
Azímut	91°	Il. media (lux)	13								

D-E-VSAP70-07-CT2-50				Resultados obtenidos:								
GUIFRÉ EL PILÓS (I)				% EFS TOTAL	11,61%	% INTRUSA	44,97%	% VIA PUBLICA	28,35%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	1,85%	- Directo	25,96%	- Directo	86,96%	EFS(lm)		
Longitud (m)		27	Luminaria	E	- Reflejado	98,15%	- Reflejado	24,04%	- Reflejado	13,04%	813	
Anchura calle (m)		4	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		4	Separación (m) <td>27</td> <td>C(0°-180°)</td> <td>531</td> <td>963</td> <td>1387</td> <td>1639</td> <td>1501</td> <td>1114</td> <td>647</td>	27	C(0°-180°)	531	963	1387	1639	1501	1114	647
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m) <td>8</td> <td>C(30°-210°)</td> <td>632</td> <td>1049</td> <td>1439</td> <td>1626</td> <td>1490</td> <td>1124</td> <td>675</td>	8	C(30°-210°)	632	1049	1439	1626	1490	1124	675
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara	VSAP 70	C(60°-240°)	673	1114	1480	1642	1448	1069	644
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm) <td>7000</td> <td>C(90°-270°)</td> <td>662</td> <td>1124</td> <td>1499</td> <td>1626</td> <td>1399</td> <td>986</td> <td>560</td>	7000	C(90°-270°)	662	1124	1499	1626	1399	986	560
% de ocupación		50	n°	1	C(120°-300°)	610	1102	1507	1635	1370	908	476
Azímut		41°	Il. media (lux) <td>17</td> <td>C(150°-330°)</td> <td>599</td> <td>1097</td> <td>1506</td> <td>1626</td> <td>1362</td> <td>895</td> <td>464</td>	17	C(150°-330°)	599	1097	1506	1626	1362	895	464

D-E-VSAP70-07-CT3-100				Resultados obtenidos:								
LLUIS COMPANYYS (I)				% EFS TOTAL	4,29%	% INTRUSA	46,69%	% VIA PUBLICA	26,57%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	6,67%	- Directo	74,54%	- Directo	89,25%	EFS(lm)		
Longitud (m)		40	Luminaria	E	- Reflejado	93,33%	- Reflejado	25,46%	- Reflejado	10,75%	300	
Anchura calle (m)		5	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)		5	Separación (m)	40	C(0°-180°)	300	423	479	458	310	211	168
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)	8	C(30°-210°)	299	423	480	450	310	211	168
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(60°-240°)	272	397	467	460	338	255	179
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(90°-270°)	220	325	433	466	385	295	198
% de ocupación		100	n°	1	C(120°-300°)	198	295	386	464	433	324	220
Azimut		165°	Il. media (lux)	9,3	C(150°-330°)	178	255	338	474	467	397	272

D-E-VSAP70-07-CT3-50				Resultados obtenidos:									
SANT HIPÓLIT				% EFS TOTAL		8,97%	% INTRUSA		24,51%	% VIA PUBLICA		26,40%	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		2,69%	- Directo		36,10%	- Directo		92,31%	EFS(lm)
				- Reflejado		97,31%	- Reflejado		13,90%	- Reflejado		7,69%	
Longitud (m)	30	Luminaria	E										628
Anchura calle (m)	3	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)		γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°	
Anchura VP (m)	3	Separación (m)	30	C(0°-180°)		315	572	785	838	693	457	233	
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	8	C(30°-210°)		296	561	784	838	681	425	199	
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(60°-240°)		318	574	784	838	696	464	240	
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(90°-270°)		336	579	775	839	727	520	300	
% de ocupación	50	n°	1	C(120°-300°)		326	559	752	843	754	562	329	
Azímüt	152°	Il. media (lux)	10,35	C(150°-330°)		294	513	722	839	776	579	334	

D-E-VSAP70-07-CT4-100				Resultados obtenidos:											
POMPEU FABRA (II)				% EFS TOTAL		5,40%		% INTRUSA		51,13%		% VIA PUBLICA		33,43%	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		4,76%		- Directo		74,69%		- Directo		92,31%	
Longitud (m)		30		Luminaria		E		- Reflejado		95,24%		- Reflejado		25,31%	
Anchura calle (m)		6		Disposición		Lateral		Intensidades (cd)		γ90°		γ60°		γ30°	
Anchura VP (m)		6		Separación (m)		30		C(0°-180°)		299		419		474	
Altura edificios (m)		9		h luminaria (m)		8		C(30°-210°)		308		421		469	
Fachada izq		0,33		Tipo de lampara		VSAP 70		C(60°-240°)		295		414		475	
Fachada der		0,33		Flujo lampara (lm)		7000		C(90°-270°)		250		365		445	
% de ocupación		100		n°		1		C(120°-300°)		229		333		410	
Azimut		152°		Il. media (lux)		13		C(150°-330°)		218		293		366	

D-E-VSAP70-07-CT5-100				Resultados obtenidos:									
SANT FRANCESC				% EFS TOTAL		5,71%	% INTRUSA		64,37%	% VIA PUBLICA		35,71%	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		2,50%	- Directo		73,32%	- Directo		88,00%	EFS(lm)
				- Reflejado		97,50%	- Reflejado		26,68%	- Reflejado		12,00%	
												400	
Longitud (m)	20	Luminaria	E	Intensidades (cd)		γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°	
Anchura calle (m)	5	Disposición	Lateral	C(0°-180°)		229	331	408	493	462	374	265	
Anchura VP (m)	5	Separación (m)	20	C(30°-210°)		259	370	449	496	419	351	235	
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	8	C(60°-240°)		273	401	479	469	396	301	203	
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)		293	419	490	466	370	264	174	
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)		292	422	490	490	366	259	172	
% de ocupación	100	n°	1	C(150°-330°)		283	410	484	496	385	288	202	
Azímut	71°	Il. media (lux)	25										

D-E-VSAP70-07-CT6-100				Resultados obtenidos:																	
XERTA				% EFS TOTAL		5,71%		% INTRUSA		64,37%		% VIA PUBLICA		35,71%							
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		2,50%		- Directo		73,32%		- Directo		88,00%		EFS(lm)					
Longitud (m)		20	Luminaria	E		- Reflejado		97,50%		- Reflejado		26,68%		- Reflejado		12,00%		400			
Anchura calle (m)		5	Disposición	Lateral		Intensidades (cd)		γ90°		γ60°		γ30°		γ0°		γ330°		γ300°		γ270°	
Anchura VP (m)		5	Separación (m) <td colspan="2">20</td> <th colspan="2">C(0°-180°)</th> <td colspan="2">293</td> <td colspan="2">419</td> <td colspan="2">490</td> <td colspan="2">468</td> <td colspan="2">370</td> <td colspan="2">264</td> <td colspan="2">174</td>	20		C(0°-180°)		293		419		490		468		370		264		174	
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m) <td colspan="2">8</td> <th colspan="2">C(30°-210°)</th> <td colspan="2">292</td> <td colspan="2">422</td> <td colspan="2">490</td> <td colspan="2">466</td> <td colspan="2">366</td> <td colspan="2">259</td> <td colspan="2">172</td>	8		C(30°-210°)		292		422		490		466		366		259		172	
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara <td colspan="2">VSAP 70</td> <th colspan="2">C(60°-240°)</th> <td colspan="2">283</td> <td colspan="2">410</td> <td colspan="2">484</td> <td colspan="2">496</td> <td colspan="2">385</td> <td colspan="2">288</td> <td colspan="2">202</td>	VSAP 70		C(60°-240°)		283		410		484		496		385		288		202	
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm) <td colspan="2">7000</td> <th colspan="2">C(90°-270°)</th> <td colspan="2">265</td> <td colspan="2">374</td> <td colspan="2">462</td> <td colspan="2">477</td> <td colspan="2">408</td> <td colspan="2">331</td> <td colspan="2">229</td>	7000		C(90°-270°)		265		374		462		477		408		331		229	
% de ocupación		100	n° <td colspan="2">1</td> <th colspan="2">C(120°-300°)</th> <td colspan="2">235</td> <td colspan="2">351</td> <td colspan="2">419</td> <td colspan="2">504</td> <td colspan="2">449</td> <td colspan="2">370</td> <td colspan="2">259</td>	1		C(120°-300°)		235		351		419		504		449		370		259	
Azimut		161°	Il. media (lux) <td colspan="2">25</td> <th colspan="2">C(150°-330°)</th> <td colspan="2">203</td> <td colspan="2">301</td> <td colspan="2">396</td> <td colspan="2">495</td> <td colspan="2">479</td> <td colspan="2">401</td> <td colspan="2">273</td>	25		C(150°-330°)		203		301		396		495		479		401		273	

D-E-VSAP70-07-CT7-100				Resultados obtenidos:																			
SANT MIQUEL (III)				% EFS TOTAL		4,07%		% INTRUSA		44,25%		% VIA PUBLICA		32,14%									
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		5,26%		- Directo		76,27%		- Directo		86,67%		EFS(lm)							
Longitud (m)		25		Luminaria		E		- Reflejado		94,74%		- Reflejado		23,73%			285						
Anchura calle (m)		6		Disposición		Lateral		Intensidades (cd)		γ 90°		γ 60°		γ 30°		γ 0°		γ 330 °		γ 300°		γ 270°	
Anchura VP (m)		6		Separación (m)		25		C(0°-180°)		146		220		264		265		202		156		118	
Altura edificios (m)		9		h luminaria (m)		8		C(30°-210°)		149		220		267		265		205		158		131	
Fachada izq		0,33		Tipo de lampara		VSAP 70		C(60°-240°)		138		213		262		272		223		182		136	
Fachada der		0,33		Flujo lampara (lm)		7000		C(90°-270°)		137		202		252		273		242		200		140	
% de ocupación		100		n°		1		C(120°-300°)		139		200		227		269		257		203		137	
Azimut		171°		Il. media (lux)		15		C(150°-330°)		136		173		217		277		265		217		142	

D-E-VSAP70-08-CT1-0				Resultados obtenidos:								
FERRAN EL CATÒLIC				% EFS TOTAL	17,36%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	32,00%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	1,84%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)		
Longitud (m)		28	Luminaria	E	- Reflejado	98,16%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	1215	
Anchura calle (m)		5	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		5	Separación (m)	28	C(0°-180°)	422	959	1580	1904	1739	1198	588
Altura edificios (m)		8	h luminaria (m)	7	C(30°-210°)	540	1064	1618	1904	1737	1241	675
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara	VSAP 70	C(60°-240°)	669	1190	1667	1904	1723	1265	728
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)	7000	C(90°-270°)	724	1257	1712	1904	1685	1220	695
% de ocupación		0	n°	1	C(120°-300°)	703	1252	1735	1904	1631	1108	587
Azimut		10°	Il. media (lux)	16	C(150°-330°)	613	1211	1738	1904	1589	984	452

D-E-VSAP70-08-CT1-100				Resultados obtenidos:									
SANT MIQUEL (IV)				% EFS TOTAL	2,89%	% INTRUSA	36,86%	% VIA PUBLICA	16,07%				
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	3,70%	- Directo	75,76%	- Directo	86,67%	EFS(lm)			
Longitud (m)		15	Luminaria	E	- Reflejado	96,30%	- Reflejado	24,24%	- Reflejado	13,33%	202		
Anchura calle (m)		5	Disposición		Intensidades (cd)		γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		5	Separación (m)		15	C(0°-180°)	119	176	217	253	227	190	132
Altura edificios (m)		11	h luminaria (m)		10	C(30°-210°)	138	193	235	258	211	170	116
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara		VSAP 70	C(60°-240°)	156	218	252	256	195	148	101
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)		7000	C(90°-270°)	164	230	258	246	176	129	91
% de ocupación		100	n°		1	C(120°-300°)	166	228	258	240	179	131	92
Azimut		79°	Il. media (lux)		15	C(150°-330°)	149	212	248	248	202	155	102

D-E-VSAP70-08-CT1-50				Resultados obtenidos:												
BARRACOT PASSATGE (II)				% EFS TOTAL		8,95%		% INTRUSA		29,65%		% VIA PUBLICA		27,80%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		3,52%		- Directo		35,82%		- Directo		92,31%		
				- Reflejado		96,48%		- Reflejado		14,18%		- Reflejado		7,69%		
														627		
Longitud (m)		36	Luminaria	E	Intensidades (cd)		γ90°		γ60°		γ30°		γ0°		γ330°	
Anchura calle (m)		4	Disposición	Lateral	C(0°-180°)		314		613		924		1117		1044	
Anchura VP (m)		4	Separación (m)	36	C(30°-210°)		393		685		962		1138		1035	
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)	8	C(60°-240°)		438		743		999		1118		1010	
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)		450		770		1028		1118		975	
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)		431		768		1045		1139		936	
% de ocupación		50	n°	1	C(150°-330°)		400		748		1044		1117		913	
Azimut		25°	Il. media (lux)	13												

D-E-VSAP70-08-CT2-0				Resultados obtenidos:										
JOAN BONET PASSATGE				% EFS TOTAL		19,29%	% INTRUSA		0,00%	% VIA PUBLICA		41,14%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		2,00%	- Directo		0,00%	- Directo		100,00%	EFS(lm)	
Longitud (m)		30 <th>Luminaria</th> <td>E<th colspan="2">- Reflejado</th><td>98,00%</td><th colspan="2">- Reflejado</th><td>0,00%</td><th colspan="2">- Reflejado</th><td>0,00%</td><td>1350</td></td>	Luminaria	E <th colspan="2">- Reflejado</th> <td>98,00%</td> <th colspan="2">- Reflejado</th> <td>0,00%</td> <th colspan="2">- Reflejado</th> <td>0,00%</td> <td>1350</td>	- Reflejado		98,00%	- Reflejado		0,00%	- Reflejado		0,00%	1350
Anchura calle (m)		6 <th>Disposición</th> <td>Lateral<th colspan="2">Intensidades (cd)</th><th>γ90°</th><th>γ60°</th><th>γ30°</th><th>γ0°</th><th>γ330°</th><th>γ300°</th><th>γ270°</th></td>	Disposición	Lateral <th colspan="2">Intensidades (cd)</th> <th>γ90°</th> <th>γ60°</th> <th>γ30°</th> <th>γ0°</th> <th>γ330°</th> <th>γ300°</th> <th>γ270°</th>	Intensidades (cd)		γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°	
Anchura VP (m)		6 <th>Separación (m)</th> <td>30<th colspan="2">C(0°-180°)</th><td>858</td><td>1563</td><td>2183</td><td>2394</td><td>2036</td><td>1355</td><td>695</td></td>	Separación (m)	30 <th colspan="2">C(0°-180°)</th> <td>858</td> <td>1563</td> <td>2183</td> <td>2394</td> <td>2036</td> <td>1355</td> <td>695</td>	C(0°-180°)		858	1563	2183	2394	2036	1355	695	
Altura edificios (m)		8 <th>h luminaria (m)</th> <td>7<th colspan="2">C(30°-210°)</th><td>747</td><td>1509</td><td>2188</td><td>2394</td><td>1990</td><td>1212</td><td>538</td></td>	h luminaria (m)	7 <th colspan="2">C(30°-210°)</th> <td>747</td> <td>1509</td> <td>2188</td> <td>2394</td> <td>1990</td> <td>1212</td> <td>538</td>	C(30°-210°)		747	1509	2188	2394	1990	1212	538	
Fachada izq		0,33 <th>Tipo de lampara</th> <td>VSAP 70<th colspan="2">C(60°-240°)</th><td>763</td><td>1514</td><td>2188</td><td>2394</td><td>1994</td><td>1226</td><td>553</td></td>	Tipo de lampara	VSAP 70 <th colspan="2">C(60°-240°)</th> <td>763</td> <td>1514</td> <td>2188</td> <td>2394</td> <td>1994</td> <td>1226</td> <td>553</td>	C(60°-240°)		763	1514	2188	2394	1994	1226	553	
Fachada der		0,33 <th>Flujo lampara (lm)</th> <td>7000<th colspan="2">C(90°-270°)</th><td>872</td><td>1570</td><td>2181</td><td>2394</td><td>2046</td><td>1377</td><td>722</td></td>	Flujo lampara (lm)	7000 <th colspan="2">C(90°-270°)</th> <td>872</td> <td>1570</td> <td>2181</td> <td>2394</td> <td>2046</td> <td>1377</td> <td>722</td>	C(90°-270°)		872	1570	2181	2394	2046	1377	722	
% de ocupación		0 <th>n°</th> <td>1<th colspan="2">C(120°-300°)</th><td>915</td><td>1587</td><td>2156</td><td>2394</td><td>2111</td><td>1525</td><td>866</td></td>	n°	1 <th colspan="2">C(120°-300°)</th> <td>915</td> <td>1587</td> <td>2156</td> <td>2394</td> <td>2111</td> <td>1525</td> <td>866</td>	C(120°-300°)		915	1587	2156	2394	2111	1525	866	
Azimut		137° <th>Il. media (lux)</th> <td>16<th colspan="2">C(150°-330°)</th><td>850</td><td>1509</td><td>2104</td><td>2394</td><td>2163</td><td>1589</td><td>915</td></td>	Il. media (lux)	16 <th colspan="2">C(150°-330°)</th> <td>850</td> <td>1509</td> <td>2104</td> <td>2394</td> <td>2163</td> <td>1589</td> <td>915</td>	C(150°-330°)		850	1509	2104	2394	2163	1589	915	

D-E-VSAP70-08-CT2-50				Resultados obtenidos:								
ESPERANÇA				% EFS TOTAL	10,51%	% INTRUSA	43,32%	% VIA PUBLICA	28,29%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	1,98%	- Directo	25,88%	- Directo	86,67%	EFS(lm)		
Longitud (m)		38	Luminaria	E	- Reflejado	98,02%	- Reflejado	24,12%	- Reflejado	13,33%	736	
Anchura calle (m)		4 <th>Disposición</th> <td>Lateral<th>Intensidades (cd)</th><th>γ90°</th><th>γ60°</th><th>γ30°</th><th>γ0°</th><th>γ330°</th><th>γ300°</th><th>γ270°</th></td>	Disposición	Lateral <th>Intensidades (cd)</th> <th>γ90°</th> <th>γ60°</th> <th>γ30°</th> <th>γ0°</th> <th>γ330°</th> <th>γ300°</th> <th>γ270°</th>	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		4 <th>Separación (m)</th> <td>38<th>C(0°-180°)</th><td>590</td><td>1024</td><td>1362</td><td>1449</td><td>1188</td><td>788</td><td>432</td></td>	Separación (m)	38 <th>C(0°-180°)</th> <td>590</td> <td>1024</td> <td>1362</td> <td>1449</td> <td>1188</td> <td>788</td> <td>432</td>	C(0°-180°)	590	1024	1362	1449	1188	788	432
Altura edificios (m)		9 <th>h luminaria (m)</th> <td>8<th>C(30°-210°)</th><td>608</td><td>1039</td><td>1358</td><td>1462</td><td>1207</td><td>823</td><td>465</td></td>	h luminaria (m)	8 <th>C(30°-210°)</th> <td>608</td> <td>1039</td> <td>1358</td> <td>1462</td> <td>1207</td> <td>823</td> <td>465</td>	C(30°-210°)	608	1039	1358	1462	1207	823	465
Fachada izq		0,66 <th>Tipo de lampara</th> <td>VSAP 70<th>C(60°-240°)</th><td>626</td><td>1034</td><td>1355</td><td>1460</td><td>1249</td><td>896</td><td>533</td></td>	Tipo de lampara	VSAP 70 <th>C(60°-240°)</th> <td>626</td> <td>1034</td> <td>1355</td> <td>1460</td> <td>1249</td> <td>896</td> <td>533</td>	C(60°-240°)	626	1034	1355	1460	1249	896	533
Fachada der		0,66 <th>Flujo lampara (lm)</th> <td>7000<th>C(90°-270°)</th><td>602</td><td>989</td><td>1312</td><td>1458</td><td>1302</td><td>975</td><td>591</td></td>	Flujo lampara (lm)	7000 <th>C(90°-270°)</th> <td>602</td> <td>989</td> <td>1312</td> <td>1458</td> <td>1302</td> <td>975</td> <td>591</td>	C(90°-270°)	602	989	1312	1458	1302	975	591
% de ocupación		50 <th>n°</th> <td>1<th>C(120°-300°)</th><td>554</td><td>920</td><td>1272</td><td>1463</td><td>1342</td><td>1031</td><td>613</td></td>	n°	1 <th>C(120°-300°)</th> <td>554</td> <td>920</td> <td>1272</td> <td>1463</td> <td>1342</td> <td>1031</td> <td>613</td>	C(120°-300°)	554	920	1272	1463	1342	1031	613
Azimut		176° <th>Il. media (lux)</th> <td>16,5<th>C(150°-330°)</th><td>475</td><td>844</td><td>1218</td><td>1450</td><td>1356</td><td>1037</td><td>617</td></td>	Il. media (lux)	16,5 <th>C(150°-330°)</th> <td>475</td> <td>844</td> <td>1218</td> <td>1450</td> <td>1356</td> <td>1037</td> <td>617</td>	C(150°-330°)	475	844	1218	1450	1356	1037	617

D-E-VSAP70-08-CT3-0				Resultados obtenidos:							
JOSEP PLA				% EFS TOTAL	18,60%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	34,29%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	1,84%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)	
Longitud (m)	30	Luminaria	E	- Reflejado	98,16%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	1302	
Anchura calle (m)	5	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)	5	Separación (m)	30	C(0°-180°)	844	1502	2082	2285	1957	1330	704
Altura edificios (m)	8	h luminaria (m)	7	C(30°-210°)	735	1453	2085	2285	1907	1181	543
Fachada izq	0,66	Tipo de lampara	VSAP 70	C(60°-240°)	706	1437	2087	2285	1896	1151	506
Fachada der	0,66	Flujo lampara (lm)	7000	C(90°-270°)	810	1489	2085	2285	1941	1277	648
% de ocupación	0	n°	1	C(120°-300°)	873	1518	2068	2285	2000	1428	803
Azímut	130°	Il. media (lux)	16	C(150°-330°)	834	1464	2022	2285	2055	1509	869

D-E-VSAP70-08-CT4-0				Resultados obtenidos:								
PABLO PICASO				% EFS TOTAL	15,50%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	28,57%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	1,84%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)		
Longitud (m)		25	Luminaria	E	- Reflejado	98,16%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	1085	
Anchura calle (m)		5	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		5	Separación (m)	25	C(0°-180°)	592	1200	1739	1904	1581	964	426
Altura edificios (m)		8	h luminaria (m)	7	C(30°-210°)	610	1207	1741	1904	1587	977	444
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara	VSAP 70	C(60°-240°)	697	1251	1734	1904	1629	1101	577
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)	7000	C(90°-270°)	726	1261	1714	1904	1682	1215	691
% de ocupación		0	n°	1	C(120°-300°)	674	1197	1671	1904	1720	1264	728
Azimut		168°	Il. media (lux)	16	C(150°-330°)	550	1074	1618	1904	1736	1243	679

D-E-VSAP70-09-CT1-0			Resultados obtenidos:										
AGUSTINA DE ARAGON			% EFS TOTAL	10,78%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	24,05%					
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	17,16%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)			
Longitud (m)		37	Luminaria	E	- Reflejado	82,84%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	755		
Anchura calle (m)		5	Disposición		Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°	
Anchura VP (m)		5	Separación (m)		37	C(0°-180°)	587	1069	1460	1546	1265	804	390
Altura edificios (m)		8	h luminaria (m)		7	C(30°-210°)	577	1062	1462	1546	1260	788	372
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara		VSAP 70	C(60°-240°)	642	1092	1457	1546	1308	893	484
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)		7000	C(90°-270°)	665	1096	1437	1546	1381	1014	599
% de ocupación		0	n°		1	C(120°-300°)	616	1033	1394	1546	1431	1088	658
Azimut		25°	Il. media (lux)		9,1	C(150°-330°)	510	919	1320	1546	1453	1096	651

D-E-VSAP70-09-CT1-100				Resultados obtenidos:								
ALDEA				% EFS TOTAL	10,25%	% INTRUSA	44,68%	% VIA PUBLICA	35,00%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	2,44%	- Directo	64,51%	- Directo	78,57%	EFS(lm)		
Longitud (m)		25	Luminaria	E	- Reflejado	97,56%	- Reflejado	35,49%	- Reflejado	21,43%	718	
Anchura calle (m)		7	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330 °	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		7	Separación (m)	25	C(0°-180°)	669	895	983	892	688	527	375
Altura edificios (m)		8	h luminaria (m)	7	C(30°-210°)	651	874	964	919	700	534	377
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara	VSAP 70	C(60°-240°)	604	828	929	938	751	597	411
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)	7000	C(90°-270°)	525	732	853	934	824	676	486
% de ocupación		100	n°	1	C(120°-300°)	458	642	788	929	891	768	549
Azimut		172°	Il. media (lux)	14	C(150°-330°)	390	557	718	903	954	846	639

D-E-VSAP70-09-CT1-50			Resultados obtenidos:									
NOSTRA SENYORA DE L'ESPERANÇA (III)				% EFS TOTAL	8,81%	% INTRUSA	25,11%	% VIA PUBLICA	22,77%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	1,86%	- Directo	34,87%	- Directo	94,74%	EFS(lm)		
Longitud (m)		18	Luminaria	E	- Reflejado	98,14%	- Reflejado	15,13%	- Reflejado	5,26%	617	
Anchura calle (m)		4	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		4	Separación (m) <td>18</td> <th rowspan="5">C(0°-180°) C(30°-210°) C(60°-240°) C(90°-270°) C(120°-300°) C(150°-330°)</th> <td>352</td> <td>633</td> <td>873</td> <td>959</td> <td>816</td> <td>558</td> <td>297</td>	18	C(0°-180°) C(30°-210°) C(60°-240°) C(90°-270°) C(120°-300°) C(150°-330°)	352	633	873	959	816	558	297
Altura edificios (m)		10	h luminaria (m)	9		316	613	875	952	795	508	239
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 70		310	611	875	955	793	501	232
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	7000		345	630	875	952	811	548	288
% de ocupación		50	n°	1		364	633	864	959	839	599	340
Azimut		132°	Il. media (lux)	14,05	351	610	843	958	860	629	363	

D-E-VSAP70-09-CT2-100				Resultados obtenidos:							
TEROL				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA		EFS(lm)	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		- Directo		- Directo		431	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		431	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		171		278		399	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		198		309		424	
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)		242		363		460	
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)		293		421		512	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		331		485		559	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		377		518		581	

D-E-VSAP70-10-CT1-0				Resultados obtenidos:							
TRAV AMPOSTA				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA		EFS(lm)	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		- Directo		- Directo		100,00%	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		0,00%	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		539		996		1472	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		689		1132		1540	
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)		756		1210		1590	
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)		738		1208		1613	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		638		1163		1612	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		592		1141		1609	

D-E-VSAP70-10-CT1-100				Resultados obtenidos:							
BITEM				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA		EFS(lm)	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		- Directo		- Directo		89,47%	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		10,53%	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		178		319		470	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		201		339		492	
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)		251		405		525	
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)		320		468		583	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		372		537		640	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		423		592		676	

D-E-VSAP70-10-CT1-50				Resultados obtenidos:							
BARRACOT PASSATGE (I)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA		EFS(lm)	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		- Directo		- Directo		94,44%	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		5,56%	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		383		746		1152	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		484		845		1195	
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)		549		928		1242	
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)		572		960		1286	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		549		960		1301	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		506		940		1303	

D-E-VSAP70-10-CT2-100				Resultados obtenidos:							
ESTACIÓ (I)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA		EFS(lm)	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		- Directo		- Directo		86,96%	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		13,04%	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		143		291		468	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		174		320		491	
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)		217		377		525	
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)		259		429		567	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		285		465		599	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		302		495		622	



D-E-VSAP70-10-CT2-50				Resultados obtenidos:							
SANT JOAN BOSCO (II)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		741	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		300		548		827	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		363		617		859	
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)		407		680		900	
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)		425		699		925	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		410		696		932	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		375		677		931	

D-E-VSAP70-10-CT3-100				Resultados obtenidos:							
MESTRE FÉLIX GRÀCIA (I)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		544	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		210		368		546	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		250		420		583	
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)		330		504		632	
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)		397		570		696	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		457		654		756	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		489		691		783	

D-E-VSAP70-10-CT3-50				Resultados obtenidos:							
AVDA. DOCTOR FERRAN (I)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		785	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		451		793		1134	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		524		883		1181	
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)		555		921		1229	
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)		544		929		1249	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		503		911		1254	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		513		916		1253	

D-E-VSAP70-10-CT4-100				Resultados obtenidos:							
SEBASTIÀ JOAN ARBÓ				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		461	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		311		512		641	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		311		512		641	
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)		294		484		621	
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)		271		447		587	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		230		395		545	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		181		336		509	

D-E-VSAP70-10-CT4-50				Resultados obtenidos:							
JOAN D'AUSTRIA (II)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		1077	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		749		1213		1577	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		728		1214		1593	
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)		695		1195		1597	
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)		720		1216		1592	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		753		1211		1576	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		726		1169		1529	

D-E-VSAP70-10-CT5-100				Resultados obtenidos:								
TORTOSA (II)				% EFS TOTAL	4,53%	% INTRUSA	31,30%	% VIA PUBLICA	30,17%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	0,00%	- Directo	69,58%	- Directo	91,67%	EFS(lm)		
Longitud (m)		22	Luminaria	E	- Reflejado	100,00%	- Reflejado	30,42%	- Reflejado	8,33%	317	
Anchura calle (m)		8	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		8	Separación (m)	22	C(0°-180°)	189	273	336	382	305	242	162
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)	6	C(30°-210°)	204	303	358	360	286	213	141
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(60°-240°)	207	314	362	358	269	196	126
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(90°-270°)	210	309	361	354	271	197	127
% de ocupación		100	n°	1	C(120°-300°)	196	295	352	362	290	223	143
Azimut		110°	Il. media (lux)	12	C(150°-330°)	184	266	330	370	312	251	169

D-E-VSAP70-10-CT5-50				Resultados obtenidos:									
MONTBLANC				% EFS TOTAL	8,95%	% INTRUSA	24,68%	% VIA PUBLICA	27,77%				
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	2,05%	- Directo	36,83%	- Directo	94,44%	EFS(lm)			
Longitud (m)		25	Luminaria	E	- Reflejado	97,95%	- Reflejado	13,17%	- Reflejado	5,56%	627		
Anchura calle (m)		5	Disposición		Lateral	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)		5	Separación (m)		25	C(0°-180°)	309	612	956	1162	1085	790	437
Altura edificios (m)		8	h luminaria (m)		7	C(30°-210°)	388	687	988	1179	1079	803	468
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara		VSAP 70	C(60°-240°)	452	765	1028	1181	1057	790	473
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)		7000	C(90°-270°)	477	797	1068	1163	1014	740	436
% de ocupación		50	n°		1	C(120°-300°)	464	802	1082	1166	979	662	364
Azimut		20°	Il. media (lux)		13,55	C(150°-330°)	426	784	1085	1163	949	595	293

D-E-VSAP70-10-CT6-50				Resultados obtenidos:							
RIU BESOS				% EFS TOTAL	5,40%	% INTRUSA	25,67%	% VIA PUBLICA	30,46%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	2,78%	- Directo	36,83%	- Directo	81,26%	EFS(lm)	
				- Reflejado	97,22%	- Reflejado	13,17%	- Reflejado	18,74%	378	
Longitud (m)	26	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura calle (m)	5	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	454	774	1056	1212	1108	828	497
Anchura VP (m)	5	Separación (m)	26	C(30°-210°)	493	823	1100	1225	1067	794	469
Altura edificios (m)	8	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)	488	835	1122	1215	1025	714	402
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	454	819	1128	1211	993	635	318
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	444	815	1128	1208	987	621	306
% de ocupación	50	n°	1	C(150°-330°)	483	833	1125	1217	1019	691	381
Azímut	71°	Il. media (lux)	14,5								

D-E-VSAP70-10-CT7-50				Resultados obtenidos:									
RIU TER (I)				% EFS TOTAL	9,51%	% INTRUSA	37,97%	% VIA PUBLICA	38,21%				
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	1,67%	- Directo	28,72%	- Directo	74,91%	EFS(lm)			
Longitud (m)		30	Luminaria	E	- Reflejado	98,33%	- Reflejado	21,28%	- Reflejado	25,09%	666		
Anchura calle (m)		5	Disposición		Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		5	Separación (m)		30	C(0°-180°) C(30°-210°) C(60°-240°) C(90°-270°) C(120°-300°) C(150°-330°)	595	964	1289	1472	1349	1044	649
Altura edificios (m)		8	h luminaria (m)		7		641	1029	1342	1490	1302	985	611
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara		VSAP 70		650	1055	1378	1479	1250	893	526
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)		7000		612	1045	1385	1468	1212	808	440
% de ocupación		50	n°		1	604	1039	1384	1461	1208	795	431	
Azimut		5°	Il. media (lux)		16	642	1059	1377	1478	1241	865	500	

D-E-VSAP70-10-CT8-50				Resultados obtenidos:							
LA CENIA				% EFS TOTAL	11,31%	% INTRUSA	29,61%	% VIA PUBLICA	38,14%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	2,93%	- Directo	36,83%	- Directo	94,44%	EFS(lm)	
				- Reflejado	97,07%	- Reflejado	13,17%	- Reflejado	5,56%	792	
Longitud (m)	30 <th>Luminaria</th> <td>E<th>Intensidades (cd)</th><th><math>\gamma 90^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 60^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 30^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 0^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 330^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 300^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 270^{\circ}</math></th></td>	Luminaria	E <th>Intensidades (cd)</th> <th><math>\gamma 90^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 60^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 30^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 0^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 330^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 300^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 270^{\circ}</math></th>	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura calle (m)	5	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	345	707	1137	1394	1302	939	505
Anchura VP (m)	5	Separación (m)	30	C(30°-210°)	403	761	1159	1396	1302	957	544
Altura edificios (m)	8	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)	501	862	1204	1425	1287	962	571
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	556	938	1257	1403	1251	935	554
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	569	964	1288	1397	1199	856	497
% de ocupación	50	n°	1	C(150°-330°)	541	955	1302	1404	1156	756	394
Azímüt	1°	Il. media (lux)	17								



D-E-VSAP70-11-CT1-0				Resultados obtenidos:									
AVDA. DE LA PAU (III)				% EFS TOTAL		15,75%	% INTRUSA		0,00%	% VIA PUBLICA		33,43%	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		2,58%	- Directo		0,00%	- Directo		100,00%	EFS(lm)
				- Reflejado		97,42%	- Reflejado		0,00%	- Reflejado		0,00%	1103
Longitud (m)	30	Luminaria	E	Intensidades (cd)		$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$	
Anchura calle (m)	6,5	Disposición	Lateral	C(0°-180°)		725	1261	1717	1871	1608	1112	609	
Anchura VP (m)	6,5	Separación (m)	30	C(30°-210°)		657	1230	1723	1871	1554	983	477	
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	8	C(60°-240°)		623	1212	1725	1871	1538	939	429	
Fachada izq	0,66	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)		686	1246	1723	1871	1574	1033	528	
Fachada der	0,66	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)		733	1261	1708	1871	1635	1163	652	
% de ocupación	0	n°	1	C(150°-330°)		698	1222	1669	1871	1687	1248	719	
Azímut	126°	Il. media (lux)	12										

D-E-VSAP70-11-CT1-100				Resultados obtenidos:									
ADRIÀ VI (II)				% EFS TOTAL	5,20%	% INTRUSA	40,04%	% VIA PUBLICA	28,60%				
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	5,00%	- Directo	75,88%	- Directo	90,00%	EFS(lm)			
Longitud (m)		26	Luminaria	E	- Reflejado	95,00%	- Reflejado	24,12%	- Reflejado	10,00%	364		
Anchura calle (m)		7	Disposición		Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		7	Separación (m)		26	C(0°-180°)	235	333	402	471	392	323	225
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)		8	C(30°-210°)	273	389	449	425	356	281	184
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara		VSAP 70	C(60°-240°)	329	422	459	432	332	247	163
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)		7000	C(90°-270°)	334	435	468	426	323	234	159
% de ocupación		100	n°		1	C(120°-300°)	321	426	458	425	336	251	166
Azimut		93°	Il. media (lux)		11	C(150°-330°)	265	376	435	445	361	285	191

D-E-VSAP70-11-CT1-50				Resultados obtenidos:																			
CAMARLES (I)				% EFS TOTAL		9,64%		% INTRUSA		20,05%		% VIA PUBLICA		27,20%									
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		1,10%		- Directo		37,59%		- Directo		95,50%		EFS(lm)							
Longitud (m)		35		Luminaria		E		- Reflejado		98,90%		- Reflejado		12,41%		- Reflejado		4,50%		675			
Anchura calle (m)		5		Disposición		Lateral		Intensidades (cd)		γ90°		γ60°		γ30°		γ0°		γ330°		γ300°		γ270°	
Anchura VP (m)		5		Separación (m)		35		C(0°-180°)		380		616		811		882		807		613		379	
Altura edificios (m)		8		h luminaria (m)		7		C(30°-210°)		405		654		843		892		759		554		332	
Fachada izq		0,33		Tipo de lampara		VSAP 70		C(60°-240°)		404		665		855		884		720		487		266	
Fachada der		0,33		Flujo lampara (lm)		7000		C(90°-270°)		390		660		863		882		704		452		231	
% de ocupación		50		n°		1		C(120°-300°)		405		666		852		886		723		492		270	
Azimut		91°		Il. media (lux)		12		C(150°-330°)		404		650		842		888		766		560		338	

D-E-VSAP70-11-CT2-0				Resultados obtenidos:									
JOAN MIRÓ (I)				% EFS TOTAL	15,50%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	30,86%				
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	2,49%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)			
Longitud (m)		30	Luminaria	E	- Reflejado	97,51%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	1085		
Anchura calle (m)		6	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°	
Anchura VP (m)		6	Separación (m) <td>30</td> <th rowspan="4">C(0°-180°)</th> <td>413</td> <td>913</td> <td>1504</td> <td>1827</td> <td>1686</td> <td>1186</td> <td>608</td>	30	C(0°-180°)	413	913	1504	1827	1686	1186	608	
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)	8		C(30°-210°)	496	984	1533	1827	1686	1214	667
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara	VSAP 70		C(60°-240°)	621	1115	1585	1827	1674	1232	720
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)	7000		C(90°-270°)	694	1210	1642	1827	1639	1207	692
% de ocupación		0	n°	1	C(120°-300°)	719	1233	1677	1827	1580	1106	612	
Azimut		1°	Il. media (lux)	12		C(150°-330°)	663	1208	1686	1827	1530	979	485

D-E-VSAP70-11-CT2-100				Resultados obtenidos:																			
BALMES				% EFS TOTAL		5,40%		% INTRUSA		41,58%		% VIA PUBLICA		29,70%									
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		5,00%		- Directo		75,88%		- Directo		90,00%		EFS(lm)							
Longitud (m)		27		Luminaria		E		- Reflejado		95,00%		- Reflejado		24,12%			10,00%		378				
Anchura calle (m)		7		Disposición		Lateral		Intensidades (cd)		γ90º		γ60º		γ30º		γ0º		γ330º		γ300º		γ270º	
Anchura VP (m)		7		Separación (m)		27		C(0°-180°)		342		448		483		442		339		256		165	
Altura edificios (m)		9		h luminaria (m)		8		C(30°-210°)		343		450		484		441		336		245		165	
Fachada izq		0,33		Tipo de lampara		VSAP 70		C(60°-240°)		320		437		478		461		357		270		188	
Fachada der		0,33		Flujo lampara (lm)		7000		C(90°-270°)		266		367		438		458		388		310		213	
% de ocupación		100		nº		1		C(120°-300°)		219		320		395		441		432		357		257	
Azimut		162º		Il. media (lux)		11		C(150°-330°)		182		279		363		447		476		425		306	

D-E-VSAP70-11-CT2-50				Resultados obtenidos:							
CAMARLES (II)				% EFS TOTAL				% INTRUSA			
Datos generales				- Directo				- Directo			
Datos de alumbrado				- Reflejado				- Reflejado			
Longitud (m)				Intensidades (cd)				EFS(lm)			
Anchura calle (m)				$\gamma 90^\circ$				$\gamma 300^\circ$			
Anchura VP (m)				$\gamma 60^\circ$				$\gamma 270^\circ$			
Altura edificios (m)				$\gamma 30^\circ$							
Fachada izq				$\gamma 0^\circ$							
Fachada der				$\gamma 330^\circ$							
% de ocupación											
Azimut											

D-E-VSAP70-11-CT3-0				Resultados obtenidos:							
JOAN MIRÓ (II)				% EFS TOTAL				% INTRUSA			
Datos generales				- Directo				- Directo			
Datos de alumbrado				- Reflejado				- Reflejado			
Longitud (m)				Intensidades (cd)				EFS(lm)			
Anchura calle (m)				$\gamma 90^\circ$				$\gamma 300^\circ$			
Anchura VP (m)				$\gamma 60^\circ$				$\gamma 270^\circ$			
Altura edificios (m)				$\gamma 30^\circ$							
Fachada izq				$\gamma 0^\circ$							
Fachada der				$\gamma 330^\circ$							
% de ocupación											
Azimut											

D-E-VSAP70-11-CT3-100				Resultados obtenidos:							
BARCELONA (I)				% EFS TOTAL				% INTRUSA			
Datos generales				- Directo				- Directo			
Datos de alumbrado				- Reflejado				- Reflejado			
Longitud (m)				Intensidades (cd)				EFS(lm)			
Anchura calle (m)				$\gamma 90^\circ$				$\gamma 300^\circ$			
Anchura VP (m)				$\gamma 60^\circ$				$\gamma 270^\circ$			
Altura edificios (m)				$\gamma 30^\circ$							
Fachada izq				$\gamma 0^\circ$							
Fachada der				$\gamma 330^\circ$							
% de ocupación											
Azimut											

D-E-VSAP70-11-CT3-50				Resultados obtenidos:							
FELIP II				% EFS TOTAL				% INTRUSA			
Datos generales				- Directo				- Directo			
Datos de alumbrado				- Reflejado				- Reflejado			
Longitud (m)				Intensidades (cd)				EFS(lm)			
Anchura calle (m)				$\gamma 90^\circ$				$\gamma 300^\circ$			
Anchura VP (m)				$\gamma 60^\circ$				$\gamma 270^\circ$			
Altura edificios (m)				$\gamma 30^\circ$							
Fachada izq				$\gamma 0^\circ$							
Fachada der				$\gamma 330^\circ$							
% de ocupación											
Azimut											

D-E-VSAP70-11-CT4-0				Resultados obtenidos:							
JOAN MIRÓ (III)				% EFS TOTAL				% INTRUSA			
Datos generales				- Directo				- Directo			
Datos de alumbrado				- Reflejado				- Reflejado			
Longitud (m)				Intensidades (cd)				EFS(lm)			
Anchura calle (m)				$\gamma 90^\circ$				$\gamma 300^\circ$			
Anchura VP (m)				$\gamma 60^\circ$				$\gamma 270^\circ$			
Altura edificios (m)				$\gamma 30^\circ$							
Fachada izq				$\gamma 0^\circ$							
Fachada der				$\gamma 330^\circ$							
% de ocupación											
Azimut											

D-E-VSAP70-11-CT4-100				Resultados obtenidos:							
MIQUEL DOMÈNECH (II)				% EFS TOTAL	10,50%	% INTRUSA	52,97%	% VIA PUBLICA	42,00%	EFS(lm)	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	0,00%	- Directo	56,07%	- Directo	78,57%	735	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado	100,00%	- Reflejado	43,93%	- Reflejado	21,43%		
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)	488	699	830	956	810	661	473
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)	517	737	868	868	754	611	426
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)	528	753	880	929	714	558	408
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)	535	756	885	867	709	555	410
% de ocupación		n°		C(120°-300°)	526	742	873	903	732	593	422
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)	498	721	840	888	797	649	464

D-E-VSAP70-11-CT4-50				Resultados obtenidos:							
NOSTRA SENYORA INMACULADA				% EFS TOTAL	8,85%	% INTRUSA	20,62%	% VIA PUBLICA	24,69%	EFS(lm)	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	0,25%	- Directo	37,59%	- Directo	95,50%	620	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado	99,75%	- Reflejado	12,41%	- Reflejado	4,50%		
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)	265	492	735	908	885	683	412
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)	332	562	777	910	870	678	416
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)	384	624	824	908	838	638	397
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)	414	664	861	923	795	584	355
% de ocupación		n°		C(120°-300°)	418	685	876	918	748	513	287
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)	400	679	886	908	724	465	238

D-E-VSAP70-11-CT5-100				Resultados obtenidos:							
MONTROIG DEL CAMP				% EFS TOTAL	6,00%	% INTRUSA	46,20%	% VIA PUBLICA	33,00%	EFS(lm)	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	5,00%	- Directo	75,88%	- Directo	90,00%	420	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado	95,00%	- Reflejado	24,12%	- Reflejado	10,00%		
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)	184	279	377	502	535	495	382
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)	205	313	403	490	527	468	324
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)	247	361	442	543	477	394	284
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)	298	411	491	543	428	343	234
% de ocupación		n°		C(120°-300°)	359	489	528	490	396	298	199
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)	379	502	539	491	373	272	183

D-E-VSAP70-11-CT5-50				Resultados obtenidos:							
SAPINYA				% EFS TOTAL	8,66%	% INTRUSA	22,91%	% VIA PUBLICA	25,79%	EFS(lm)	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	0,00%	- Directo	37,59%	- Directo	95,50%	606	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado	100,00%	- Reflejado	12,41%	- Reflejado	4,50%		
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)	284	539	812	1009	983	759	453
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)	356	608	856	1024	972	757	461
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)	420	685	906	1010	937	718	448
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)	459	728	951	1018	891	661	405
% de ocupación		n°		C(120°-300°)	468	763	974	1021	838	585	332
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)	447	756	984	1009	807	520	267

D-E-VSAP70-11-CT6-100				Resultados obtenidos:							
PRÍNCIP 1 PASSATGE				% EFS TOTAL	12,30%	% INTRUSA	58,24%	% VIA PUBLICA	39,00%	EFS(lm)	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	2,44%	- Directo	60,19%	- Directo	76,15%	861	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado	97,56%	- Reflejado	39,81%	- Reflejado	23,85%		
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)	632	888	1020	1107	938	772	562
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)	746	979	1098	1039	841	680	491
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)	790	1041	1129	1029	816	642	477
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)	787	1037	1113	1026	818	643	477
% de ocupación		n°		C(120°-300°)	739	974	1079	1035	844	677	492
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)	627	881	1015	1084	943	773	567

D-E-VSAP70-12-CT1-0				Resultados obtenidos:							
AVDA. ASSUMPCIÓ PASSATGE (II)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales				- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		1254	
Longitud (m)	27	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	6,5	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	508	1174	1928	2321	2119	1452	704
Anchura VP (m)	6,5	Separación (m)	27	C(30°-210°)	610	1263	1963	2321	2116	1474	767
Altura edificios (m)	11	h luminaria (m)	10	C(60°-240°)	735	1385	2021	2321	2092	1482	811
Fachada izq	0,66	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	805	1470	2074	2321	2047	1434	775
Fachada der	0,66	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	795	1483	2107	2321	1989	1321	672
% de ocupación	0	n°	1	C(150°-330°)	727	1463	2116	2321	1941	1205	542
Azimet	8°	Il. media (lux)	13								

D-E-VSAP70-12-CT1-100				Resultados obtenidos:							
ARAGÓ				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales				- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		840	
Longitud (m)	30	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	10	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	509	757	915	1032	827	650	434
Anchura VP (m)	10	Separación (m)	30	C(30°-210°)	566	823	958	1043	765	570	374
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	6	C(60°-240°)	602	871	993	945	722	532	358
Fachada izq	0,66	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	593	858	985	947	728	538	362
Fachada der	0,66	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	549	806	945	977	785	597	392
% de ocupación	100	n°	1	C(150°-330°)	493	728	903	966	857	680	451
Azimet	110°	Il. media (lux)	12								

D-E-VSAP70-12-CT1-50				Resultados obtenidos:							
SANT SEBASTIA (II)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales				- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		643	
Longitud (m)	50	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	5	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	226	429	649	789	753	568	332
Anchura VP (m)	5	Separación (m)	50	C(30°-210°)	291	485	674	789	746	573	347
Altura edificios (m)	8	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)	325	533	709	789	722	544	334
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	348	561	737	789	686	503	307
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	342	572	752	790	657	448	248
% de ocupación	50	n°	1	C(150°-330°)	310	559	752	789	640	404	198
Azimet	25°	Il. media (lux)	12,35								

D-E-VSAP70-12-CT2-0				Resultados obtenidos:							
FEDERICO GARCIA LORCA PASSATGE				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales				- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		1128	
Longitud (m)	25	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	5,5	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	462	962	1499	1773	1616	1128	582
Anchura VP (m)	5,5	Separación (m)	25	C(30°-210°)	561	1056	1542	1773	1600	1134	618
Altura edificios (m)	11	h luminaria (m)	10	C(60°-240°)	613	1120	1582	1773	1566	1095	594
Fachada izq	0,66	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	609	1132	1609	1773	1522	1011	518
Fachada der	0,66	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	558	1117	1619	1773	1484	925	418
% de ocupación	0	n°	1	C(150°-330°)	537	1109	1620	1773	1473	897	387
Azimet	37°	Il. media (lux)	13								

D-E-VSAP70-12-CT2-100				Resultados obtenidos:							
PROFESSOR MARIN (I)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales				- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		495	
Longitud (m)	25	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	9	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	187	307	429	569	616	549	400
Anchura VP (m)	9	Separación (m)	25	C(30°-210°)	219	349	464	630	594	514	351
Altura edificios (m)	8	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)	272	407	507	620	543	447	311
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	327	461	560	592	489	385	256
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	380	538	612	589	450	328	211
% de ocupación	100	n°	1	C(150°-330°)	399	558	621	569	423	295	182
Azimet	20°	Il. media (lux)	12								

D-E-VSAP70-12-CT2-50				Resultados obtenidos:							
SANTA MARTA				% EFS TOTAL	6,46%	% INTRUSA	20,73%	% VIA PUBLICA	21,54%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	0,00%	- Directo	37,24%	- Directo	95,00%	EFS(lm)	
Longitud (m)	46	Luminaria	E	- Reflejado	100,00%	- Reflejado	12,76%	- Reflejado	5,00%	452	
Anchura calle (m)	5	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)	5	Separación (m)	46	C(0°-180°)	268	505	762	944	908	694	413
Altura edificios (m)	8	h luminaria (m)	7	C(30°-210°)	347	577	801	946	897	696	428
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(60°-240°)	402	643	846	944	861	657	414
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(90°-270°)	431	683	885	949	817	601	372
% de ocupación	50	n°	1	C(120°-300°)	423	700	906	957	776	526	293
Azímut	25°	Il. media (lux)	14,5	C(150°-330°)	394	686	911	943	752	472	234

D-E-VSAP70-13-CT1-0				Resultados obtenidos:								
DOCTOR JOAN BONET (I)				% EFS TOTAL	14,48%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	30,80%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	0,39%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)		
Longitud (m)		40	Luminaria	E	- Reflejado	99,61%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	1014	
Anchura calle (m)		7	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)		7	Separación (m)	40	C(0°-180°)	772	1256	1638	1742	1516	1103	641
Altura edificios (m)		8	h luminaria (m)	7	C(30°-210°)	732	1253	1656	1742	1444	961	494
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara	VSAP 70	C(60°-240°)	684	1232	1668	1742	1397	877	403
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)	7000	C(90°-270°)	720	1250	1658	1742	1433	944	477
% de ocupación		0	n°	1	C(120°-300°)	772	1256	1641	1742	1508	1086	624
Azimut		118°	Il. media (lux)	7,7	C(150°-330°)	737	1215	1600	1742	1595	1204	726

D-E-VSAP70-13-CT1-100				Resultados obtenidos:							
PRÍNCEP				% EFS TOTAL	14,91%	% INTRUSA	58,37%	% VIA PUBLICA	45,57%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	19,44%	- Directo	70,05%	- Directo	77,27%	EFS(lm)	
				- Reflejado	80,56%	- Reflejado	29,95%	- Reflejado	22,73%	1044	
Longitud (m)	29	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura calle (m)	10	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	788	1070	1247	1295	1128	916	640
Anchura VP (m)	10	Separación (m)	29	C(30°-210°)	945	1258	1369	1362	1004	792	532
Altura edificios (m)	10	h luminaria (m)	9	C(60°-240°)	1054	1366	1426	1251	947	729	513
Fachada izq	0,66	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	1049	1362	1423	1248	948	730	514
Fachada der	0,66	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	940	1246	1363	1299	1010	797	536
% de ocupación	100	n°	1	C(150°-330°)	779	1054	1226	1265	1134	926	649
Azímüt	106°	Il. media (lux)	11								

D-E-VSAP70-13-CT1-50				Resultados obtenidos:								
JULIO ROMERO DE TORRES				% EFS TOTAL	8,73%	% INTRUSA	32,19%	% VIA PUBLICA	27,82%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	4,90%	- Directo	36,66%	- Directo	93,46%	EFS(lm)		
Longitud (m)		20	Luminaria	E	- Reflejado	95,10%	- Reflejado	13,34%	- Reflejado	6,54%	611	
Anchura calle (m)		5	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)		5	Separación (m)	20	C(0°-180°)	378	715	1000	1071	883	550	261
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)	8	C(30°-210°)	383	717	999	1075	886	556	267
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(60°-240°)	400	716	990	1080	911	611	321
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(90°-270°)	399	701	966	1074	940	673	374
% de ocupación		50	n°	1	C(120°-300°)	367	659	933	1075	974	705	403
Azimut		168°	Il. media (lux)	17,15	C(150°-330°)	311	598	904	1076	993	718	398

D-E-VSAP70-13-CT2-0				Resultados obtenidos:							
DOCTOR JOAN BONET (II)				% EFS TOTAL	14,48%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	30,80%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	0,39%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)	
				- Reflejado	99,61%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	1014	
Longitud (m)	40	Luminaria	E	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura calle (m)	7	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	540	1004	1463	1742	1653	1261	752
Anchura VP (m)	7	Separación (m)	40	C(30°-210°)	677	1141	1554	1742	1630	1250	768
Altura edificios (m)	8	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)	759	1236	1617	1742	1573	1173	706
Fachada izq	0,66	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	764	1260	1649	1742	1485	1043	581
Fachada der	0,66	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	705	1242	1656	1742	1413	907	440
% de ocupación	0	n°	1	C(150°-330°)	688	1235	1668	1742	1403	886	417
Azímut	41°	Il. media (lux)	7,7								

D-E-VSAP70-13-CT2-50				Resultados obtenidos:							
ROQUETES (I)				% EFS TOTAL				% INTRUSA			
Datos generales				- Directo				- Directo			
Datos de alumbrado				- Reflejado				- Reflejado			
Longitud (m)				Intensidades (cd)				EFS(lm)			
Anchura calle (m)				$\gamma 90^\circ$				$\gamma 300^\circ$			
Anchura VP (m)				$\gamma 60^\circ$				$\gamma 270^\circ$			
Altura edificios (m)				$\gamma 30^\circ$							
Fachada izq				$\gamma 0^\circ$							
Fachada der				$\gamma 330^\circ$							
% de ocupación											
Azimut											

D-E-VSAP70-13-CT3-0				Resultados obtenidos:							
DOCTOR JOAN BONET (III)				% EFS TOTAL				% INTRUSA			
Datos generales				- Directo				- Directo			
Datos de alumbrado				- Reflejado				- Reflejado			
Longitud (m)				Intensidades (cd)				EFS(lm)			
Anchura calle (m)				$\gamma 90^\circ$				$\gamma 300^\circ$			
Anchura VP (m)				$\gamma 60^\circ$				$\gamma 270^\circ$			
Altura edificios (m)				$\gamma 30^\circ$							
Fachada izq				$\gamma 0^\circ$							
Fachada der				$\gamma 330^\circ$							
% de ocupación											
Azimut											

D-E-VSAP70-13-CT4-0				Resultados obtenidos:							
PURÍSSIMA (II)				% EFS TOTAL				% INTRUSA			
Datos generales				- Directo				- Directo			
Datos de alumbrado				- Reflejado				- Reflejado			
Longitud (m)				Intensidades (cd)				EFS(lm)			
Anchura calle (m)				$\gamma 90^\circ$				$\gamma 300^\circ$			
Anchura VP (m)				$\gamma 60^\circ$				$\gamma 270^\circ$			
Altura edificios (m)				$\gamma 30^\circ$							
Fachada izq				$\gamma 0^\circ$							
Fachada der				$\gamma 330^\circ$							
% de ocupación											
Azimut											

D-E-VSAP70-13-CT5-0				Resultados obtenidos:							
VINALLOP				% EFS TOTAL				% INTRUSA			
Datos generales				- Directo				- Directo			
Datos de alumbrado				- Reflejado				- Reflejado			
Longitud (m)				Intensidades (cd)				EFS(lm)			
Anchura calle (m)				$\gamma 90^\circ$				$\gamma 300^\circ$			
Anchura VP (m)				$\gamma 60^\circ$				$\gamma 270^\circ$			
Altura edificios (m)				$\gamma 30^\circ$							
Fachada izq				$\gamma 0^\circ$							
Fachada der				$\gamma 330^\circ$							
% de ocupación											
Azimut											

D-E-VSAP70-14-CT1-0				Resultados obtenidos:							
AMPOSTA (I)				% EFS TOTAL				% INTRUSA			
Datos generales				- Directo				- Directo			
Datos de alumbrado				- Reflejado				- Reflejado			
Longitud (m)				Intensidades (cd)				EFS(lm)			
Anchura calle (m)				$\gamma 90^\circ$				$\gamma 300^\circ$			
Anchura VP (m)				$\gamma 60^\circ$				$\gamma 270^\circ$			
Altura edificios (m)				$\gamma 30^\circ$							
Fachada izq				$\gamma 0^\circ$							
Fachada der				$\gamma 330^\circ$							
% de ocupación											
Azimut											



D-E-VSAP70-14-CT1-50				Resultados obtenidos:											
NOSTRA SENYORA DELS DOLORS				% EFS TOTAL		8,44%		% INTRUSA		25,56%		% VIA PUBLICA		29,57%	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		4,25%		- Directo		37,34%		- Directo		96,15%	
				- Reflejado		95,75%		- Reflejado		12,66%		- Reflejado		3,85%	
														591	
Longitud (m)		30	Luminaria	E		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$		$\gamma 0^\circ$	
Anchura calle (m)		6	Disposición	Lateral		C(0°-180°)		465		808		1079		1142	
Anchura VP (m)		6	Separación (m) <td colspan="2">30</td> <th colspan="2">C(30°-210°)</th> <td colspan="2">463</td> <td colspan="2">808</td> <td colspan="2">1079</td> <td colspan="2">1140</td>	30		C(30°-210°)		463		808		1079		1140	
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m) <td colspan="2">8</td> <th colspan="2">C(60°-240°)</th> <td colspan="2">489</td> <td colspan="2">813</td> <td colspan="2">1073</td> <td colspan="2">1139</td>	8		C(60°-240°)		489		813		1073		1139	
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara <td colspan="2">VSAP 70</td> <th colspan="2">C(90°-270°)</th> <td colspan="2">479</td> <td colspan="2">787</td> <td colspan="2">1047</td> <td colspan="2">1144</td>	VSAP 70		C(90°-270°)		479		787		1047		1144	
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm) <td colspan="2">7000</td> <th colspan="2">C(120°-300°)</th> <td colspan="2">445</td> <td colspan="2">746</td> <td colspan="2">998</td> <td colspan="2">1140</td>	7000		C(120°-300°)		445		746		998		1140	
% de ocupación		50	n° <td colspan="2">1</td> <th colspan="2">C(150°-330°)</th> <td colspan="2">381</td> <td colspan="2">661</td> <td colspan="2">953</td> <td colspan="2">1147</td>	1		C(150°-330°)		381		661		953		1147	
Azimut		165°	Il. media (lux) <td colspan="2">10,1</td> <th colspan="2"></th> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td>	10,1											

D-E-VSAP70-14-CT2-50				Resultados obtenidos:																			
CONSTITUCIÓ				% EFS TOTAL		9,96%		% INTRUSA		36,03%		% VIA PUBLICA		38,06%									
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		2,85%		- Directo		27,38%		- Directo		72,92%		EFS(lm)							
Longitud (m)		31		Luminaria		E		- Reflejado		97,15%		- Reflejado		27,08%			697						
Anchura calle (m)		6		Disposición		Lateral		Intensidades (cd)		γ90°		γ60°		γ30°		γ0°		γ330°		γ300°		γ270°	
Anchura VP (m)		6		Separación (m)		31		C(0°-180°)		695		1117		1430		1516		1220		829		484	
Altura edificios (m)		9		h luminaria (m)		8		C(30°-210°)		689		1114		1429		1489		1218		819		481	
Fachada izq		0,33		Tipo de lampara		VSAP 70		C(60°-240°)		705		1119		1416		1491		1257		888		537	
Fachada der		0,33		Flujo lampara (lm)		7000		C(90°-270°)		684		1085		1397		1507		1309		997		623	
% de ocupación		50		n°		1		C(120°-300°)		631		1013		1338		1511		1388		1066		671	
Azimut		162°		Il. media (lux)		20		C(150°-330°)		553		911		1268		1491		1416		1114		706	

D-E-VSAP70-14-CT3-50				Resultados obtenidos:											
BALADA				% EFS TOTAL		13,00%		% INTRUSA		45,19%		% VIA PUBLICA		21,34%	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		1,59%		- Directo		29,71%		- Directo		81,67%	
				- Reflejado		98,41%		- Reflejado		20,29%		- Reflejado		18,33%	
						910									
Longitud (m)		33		Luminaria		E		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura calle (m)		5		Disposición		Lateral		C(0°-180°)		730		1115		1397	
Anchura VP (m)		5		Separación (m)		33		C(30°-210°)		727		1116		1402	
Altura edificios (m)		9		h luminaria (m)		8		C(60°-240°)		704		1097		1382	
Fachada izq		0,66		Tipo de lampara		VSAP 70		C(90°-270°)		622		1034		1342	
Fachada der		0,66		Flujo lampara (lm)		7000		C(120°-300°)		567		930		1286	
% de ocupación		50		n°		1		C(150°-330°)		537		883		1231	
Azimut		168°		Il. media (lux)		14									

D-E-VSAP70-14-CT4-50				Resultados obtenidos:								
AUBE PASSATGE				% EFS TOTAL	14,07%	% INTRUSA	34,86%	% VIA PUBLICA	38,14%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	8,74%	- Directo	27,38%	- Directo	87,50%	EFS(lm)		
Longitud (m)		30	Luminaria	E	- Reflejado	91,26%	- Reflejado	22,62%	- Reflejado	12,50%	985	
Anchura calle (m)		5	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		5	Separación (m)	30	C(0°-180°)	599	960	1234	1354	1145	859	531
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)	8	C(30°-210°)	610	981	1254	1348	1103	766	452
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara	VSAP 70	C(60°-240°)	593	970	1257	1315	1073	713	410
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)	7000	C(90°-270°)	601	980	1260	1315	1083	738	427
% de ocupación		50	n°	1	C(120°-300°)	612	968	1247	1333	1127	818	498
Azimut		114°	Il. media (lux)	15	C(150°-330°)	580	927	1209	1327	1189	906	562

D-E-VSAP70-15-CT1-0				Resultados obtenidos:								
IGNASI				% EFS TOTAL	11,89%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	27,72%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	3,03%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)		
Longitud (m)	28	Luminaria	E	- Reflejado	96,97%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	832		
Anchura calle (m)	7	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$	
Anchura VP (m)	7	Separación (m)	28	C(0°-180°)	140	291	428	493	441	308	155	
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	8	C(30°-210°)	178	316	442	493	450	324	189	
Fachada izq	0,66	Tipo de lampara	VSAP	C(60°-240°)	193	330	448	493	451	333	194	
Fachada der	0,66	Flujo lampara (lm)	7000	C(90°-270°)	194	328	449	493	443	324	188	
% de ocupación	0	n°	1	C(120°-300°)	165	311	444	493	434	301	155	
Azimet	25°	Il. media (lux)	9,9	C(150°-330°)	136	301	439	493	423	281	121	

D-E-VSAP70-15-CT1-50				Resultados obtenidos:							
ALDOVER				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales				- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		1247	
Longitud (m)	70	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	6	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	279	526	857	1111	1116	877	532
Anchura VP (m)	6	Separación (m)	70	C(30°-210°)	341	594	895	1138	1103	872	550
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	8	C(60°-240°)	416	689	947	1144	1058	804	505
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	466	771	1013	1144	987	740	442
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	518	835	1081	1141	926	652	390
% de ocupación	50	n°	1	C(150°-330°)	541	879	1107	1118	877	560	309
Azimet	6°	Il. media (lux)	3,55								

D-E-VSAP70-16-CT1-50				Resultados obtenidos:							
AUBE (I)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales				- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		1084	
Longitud (m)	30	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	7	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	476	857	1276	1585	1565	1234	772
Anchura VP (m)	7	Separación (m)	30	C(30°-210°)	561	953	1324	1594	1541	1221	783
Altura edificios (m)	8	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)	672	1064	1410	1617	1479	1163	741
Fachada izq	0,66	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	741	1163	1479	1610	1410	1064	672
Fachada der	0,66	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	783	1221	1541	1615	1324	953	561
% de ocupación	50	n°	1	C(150°-330°)	772	1234	1565	1587	1276	857	476
Azimet	15°	Il. media (lux)	14								

D-E-VSAP70-16-CT2-50				Resultados obtenidos:							
AVDA. DOCTOR FERRAN (II)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales				- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		755	
Longitud (m)	25	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	7	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	466	766	995	1041	866	595	331
Anchura VP (m)	7	Separación (m)	25	C(30°-210°)	451	764	1004	1042	832	534	267
Altura edificios (m)	7	h luminaria (m)	6	C(60°-240°)	452	763	1004	1045	835	541	272
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	466	764	990	1048	872	606	338
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	453	729	956	1050	916	681	411
% de ocupación	50	n°	1	C(150°-330°)	403	672	908	1055	961	733	456
Azimet	137°	Il. media (lux)	10,1								

D-E-VSAP70-16-CT3-50				Resultados obtenidos:							
AVDA. JAUME I EL CONQUERIDOR				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales				- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		1149	
Longitud (m)	25	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	8	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	521	844	1102	1181	1009	730	426
Anchura VP (m)	8	Separación (m)	25	C(30°-210°)	522	867	1132	1179	964	643	342
Altura edificios (m)	8	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)	505	864	1136	1178	939	600	294
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	519	865	1130	1188	957	634	331
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	523	847	1107	1190	1005	719	414
% de ocupación	50	n°	1	C(150°-330°)	492	804	1060	1194	1055	796	485
Azimet	118°	Il. media (lux)	11,45								

D-E-VSAP70-16-CT4-50				Resultados obtenidos:							
PESCADORS				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales				- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		758	
Longitud (m)	28	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	7	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	342	665	1013	1250	1200	914	547
Anchura VP (m)	7	Separación (m)	28	C(30°-210°)	430	754	1062	1250	1178	902	553
Altura edificios (m)	8	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)	509	839	1115	1275	1133	860	527
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	550	890	1166	1262	1078	781	459
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	551	919	1198	1258	1027	692	370
% de ocupación	50	n°	1	C(150°-330°)	533	913	1204	1251	998	634	311
Azimet	25°	Il. media (lux)	12								



D-E-VSAP70-17-CT1-50			Resultados obtenidos:										
LEOPOLDO SEGARRA (I)			% EFS TOTAL	14,31%	% INTRUSA	25,77%	% VIA PUBLICA	37,01%	EFS(lm)				
Datos generales		Datos de alumbrado	- Directo	0,92%	- Directo	32,27%	- Directo	89,69%					
Longitud (m)		41	Luminaria	E	- Reflejado	99,08%	- Reflejado	17,73%	- Reflejado	10,31%	1002		
Anchura calle (m)		8	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)		γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		8	Separación (m) 41		C(0°-180°)		794	1216	1483	1445	1111	761	429
Altura edificios (m)		8	h luminaria (m) 7		C(30°-210°)		796	1214	1476	1445	1138	794	467
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara VSAP 70		C(60°-240°)		766	1167	1438	1468	1213	904	578
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm) 7000		C(90°-270°)		695	1068	1339	1452	1305	1030	664
% de ocupación		50	n° 1		C(120°-300°)		612	953	1247	1481	1411	1121	735
Azimut		174°	Il. media (lux) 12,85		C(150°-330°)		502	835	1160	1476	1459	1204	793

D-E-VSAP70-17-CT2-50			Resultados obtenidos:												
LEOPOLDO SEGARRA (II)			% EFS TOTAL	14,62%	% INTRUSA	25,77%	% VIA PUBLICA	37,58%							
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	0,92%	- Directo	32,27%	- Directo	89,69%	EFS(lm)					
Longitud (m)		41	Luminaria	E	- Reflejado	99,08%	- Reflejado	17,73%	- Reflejado	10,31%	1023				
Anchura calle (m)		8	Disposición		Lateral		Intensidades (cd)		γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		8	Separación (m)		41			C(0°-180°)	796	1215	1474	1503	1148	808	477
Altura edificios (m)		8	h luminaria (m)		7			C(30°-210°)	797	1215	1483	1445	1109	759	426
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara		VSAP 70			C(60°-240°)	799	1202	1460	1470	1156	820	488
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)		7000			C(90°-270°)	739	1139	1419	1458	1236	938	600
% de ocupación		50	n°		1			C(120°-300°)	673	1047	1322	1488	1329	1055	686
Azimut		152°	Il. media (lux)		12,85			C(150°-330°)	589	922	1224	1470	1426	1152	754

D-E-VSAP70-18-CT1-50				Resultados obtenidos:										
LAMETLLA DE MAR				% EFS TOTAL	13,22%	% INTRUSA	24,41%	% VIA PUBLICA	39,06%	EFS(lm)				
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	2,39%	- Directo	37,91%	- Directo	94,74%					
Longitud (m)		19	Luminaria	E	- Reflejado	97,61%	- Reflejado	12,09%	- Reflejado	5,26%	925			
Anchura calle (m)		8,5	Disposición		Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°		
Anchura VP (m)		8,5	Separación (m)			19	C(0°-180°)	534	919	1259	1380	1179	823	448
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)			8	C(30°-210°)	566	978	1306	1379	1132	738	373
Fachada izq		0,165	Tipo de lampara			VSAP 70	C(60°-240°)	573	1001	1328	1369	1100	687	323
Fachada der		0,165	Flujo lampara (lm)			7000	C(90°-270°)	575	993	1324	1374	1108	698	333
% de ocupación		50	n°			1	C(120°-300°)	555	962	1293	1379	1148	765	393
Azimut		110°	Il. media (lux)			17,5	C(150°-330°)	518	900	1240	1379	1201	853	476

D-E-VSAP70-19-CT1-50				Resultados obtenidos:										
AVDA MARE DE DEU DE MONTSERRAT				% EFS TOTAL		12,14%	% INTRUSA		23,10%	% VIA PUBLICA		38,68%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		10,20%	- Directo		37,94%	- Directo		95,00%	EFS(lm)	
Longitud (m)		30	Luminaria	E	- Reflejado		89,80%	- Reflejado		12,06%	- Reflejado		5,00%	850
Anchura calle (m)		7,5	Disposición		Lateral	Intensidades (cd)		γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330 °	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		7,5	Separación (m)		30	C(0°-180°)		666	949	1156	1351	1128	923	638
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)		8	C(30°-210°)		762	1097	1279	1227	1035	812	529
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara		VSAP 70	C(60°-240°)		912	1183	1304	1244	970	724	471
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)		7000	C(90°-270°)		926	1217	1326	1229	947	691	462
% de ocupación		50	n°		1	C(120°-300°)		891	1192	1303	1225	982	735	481
Azimut		93°	Il. media (lux)		12,5	C(150°-330°)		742	1063	1243	1281	1047	825	547

D-E-VSAP70-19-CT2-50				Resultados obtenidos:									
DIPUTACIÓ				% EFS TOTAL	12,06%	% INTRUSA	24,22%	% VIA PUBLICA	31,03%				
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	1,02%	- Directo	31,01%	- Directo	89,13%	EFS(lm)			
Longitud (m)		35	Luminaria	E	- Reflejado	98,98%	- Reflejado	18,99%	- Reflejado	10,87%	844		
Anchura calle (m)		7	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90º	γ60º	γ30º	γ0º	γ330º °	γ300º	γ270º	
Anchura VP (m)		7	Separación (m)	35	C(0°-180°)	601	935	1180	1213	1030	767	481	
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)	8	C(30°-210°)	624	976	1214	1211	967	674	389	
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara	VSAP 70	C(60°-240°)	619	985	1218	1210	941	632	344	
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)	7000	C(90°-270°)	624	979	1211	1210	969	679	394	
% de ocupación		50	nº	1	C(120°-300°)	597	930	1179	1229	1033	773	484	
Azimut		121º	Il. media (lux)	12,6	C(150°-330°)	548	861	1099	1228	1103	864	549	

D-E-VSAP70-19-CT3-50				Resultados obtenidos:								
GUIFRÉ EL PILÓS (II)				% EFS TOTAL	13,59%	% INTRUSA	29,12%	% VIA PUBLICA	31,44%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	2,31%	- Directo	30,10%	- Directo	88,08%	EFS(lm)		
				- Reflejado	97,69%	- Reflejado	19,90%	- Reflejado	11,92%	951		
Longitud (m)	30	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$	
Anchura calle (m)	7	Disposición	Lateral		C(0°-180°)	518	876	1230	1497	1439	1133	728
Anchura VP (m)	7	Separación (m)	30		C(30°-210°)	611	980	1307	1506	1390	1087	687
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	8		C(60°-240°)	675	1069	1372	1479	1326	1000	633
Fachada izq	0,66	Tipo de lampara	VSAP 70		C(90°-270°)	725	1127	1424	1524	1247	908	538
Fachada der	0,66	Flujo lampara (lm)	7000		C(120°-300°)	721	1142	1447	1478	1206	822	469
% de ocupación	50	n°	1		C(150°-330°)	720	1149	1459	1492	1200	810	459
Azímut	41°	Il. media (lux)	12									

D-E-VSAP70-20-CT1-50				Resultados obtenidos:								
FEDERICO GARCIA LORCA (I)				% EFS TOTAL	11,06%	% INTRUSA	32,53%	% VIA PUBLICA	29,88%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	3,18%	- Directo	30,29%	- Directo	88,08%	EFS(lm)		
Longitud (m)		27	Luminaria	E	- Reflejado	96,82%	- Reflejado	19,71%	- Reflejado	11,92%	774	
Anchura calle (m)		7	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		7	Separación (m)	27	C(0°-180°)	505	866	1224	1487	1423	1111	706
Altura edificios (m)		11	h luminaria (m)	10	C(30°-210°)	598	968	1297	1495	1377	1070	671
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara	VSAP 70	C(60°-240°)	660	1053	1360	1470	1316	987	619
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)	7000	C(90°-270°)	704	1106	1409	1510	1240	897	526
% de ocupación		50	n°	1	C(120°-300°)	697	1119	1431	1469	1200	812	455
Azimut		41°	Il. media (lux)	10,2	C(150°-330°)	695	1124	1441	1482	1194	800	444

D-E-VSAP70-21-CT1-50				Resultados obtenidos:							
BARCELONETA				% EFS TOTAL	10,13%	% INTRUSA	19,52%	% VIA PUBLICA	24,71%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	0,56%	- Directo	38,88%	- Directo	95,21%	EFS(lm)	
				- Reflejado	99,44%	- Reflejado	11,12%	- Reflejado	4,79%	709	
Longitud (m)	25	Luminaria	E <th>Intensidades (cd)</th> <th><math>\gamma 90^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 60^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 30^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 0^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 330^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 300^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 270^{\circ}</math></th>	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura calle (m)	10	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	339	644	969	1203	1160	904	565
Anchura VP (m)	10	Separación (m)	25	C(30°-210°)	419	731	1019	1213	1129	868	542
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	8	C(60°-240°)	495	814	1078	1212	1074	809	491
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	545	873	1132	1207	1015	725	414
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	564	903	1161	1203	965	640	334
% de ocupación	50	n°	1	C(150°-330°)	559	909	1172	1196	946	606	302
Azímüt	31°	Il. media (lux)	16,7								

D-F-HM150-01-CT1-0			Resultados obtenidos:										
GIRONA (IX)			% EFS TOTAL	7,77%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	20,54%					
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	20,23%	- Directo	0,00%	- Directo	97,78%	EFS(lm)			
Longitud (m)		14	Luminaria	F	- Reflejado	79,77%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	2,22%	1072		
Anchura calle (m)		9	Disposición		Bilateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		9	Separación (m)		14	C(0°-180°)	1431	2586	3632	4077	3533	2454	1326
Altura edificios (m)		6	h luminaria (m)		5	C(30°-210°)	1546	2659	3629	4077	3570	2589	1486
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara		HM 150	C(60°-240°)	1583	2670	3614	4077	3615	2672	1586
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)		13800	C(90°-270°)	1476	2579	3565	4077	3628	2654	1539
% de ocupación		0	n°		2	C(120°-300°)	1314	2446	3530	4077	3632	2579	1424
Azimut		31°	Il. media (lux)		45	C(150°-330°)	1255	2372	3507	4077	3624	2534	1378

D-F-VSAP100-01-CT1-0				Resultados obtenidos:								
PASSATGE RIU EBRE				% EFS TOTAL	10,63%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	27,20%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	0,00%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)		
Longitud (m)		20	Luminaria	F	- Reflejado	100,00%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	1063	
Anchura calle (m)		4	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90º	γ60º	γ30º	γ0º	γ330º	γ300º	γ270º
Anchura VP (m)		4	Separación (m)	20	C(0º-180º)	628	1107	1507	1687	1434	1007	567
Altura edificios (m)		5	h luminaria (m)	4	C(30º-210º)	573	1076	1533	1687	1389	901	450
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara	VSAP 100	C(60º-240º)	517	1033	1538	1687	1353	820	365
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)	10000	C(90º-270º)	545	1059	1536	1687	1376	856	404
% de ocupación		0	nº	1	C(120º-300º)	613	1103	1507	1687	1408	970	523
Azimut		114º	Il. media (lux)	34	C(150º-330º)	629	1097	1474	1687	1463	1073	613

D-F-VSAP100-01-CT1-100				Resultados obtenidos:							
AMPOLLA (II)				% EFS TOTAL	4,56%	% INTRUSA	43,60%	% VIA PUBLICA	57,60%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	0,00%	- Directo	67,34%	- Directo	91,67%	EFS(lm)	
Longitud (m)	20	Luminaria	F	- Reflejado	100,00%	- Reflejado	32,66%	- Reflejado	8,33%	456	
Anchura calle (m)	6	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)	6	Separación (m)	20	C(0°-180°)	188	324	446	522	446	323	188
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	4	C(30°-210°)	188	333	456	521	434	303	169
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 100	C(60°-240°)	176	337	464	508	424	279	145
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	10000	C(90°-270°)	171	340	468	504	422	264	137
% de ocupación	100	n°	1	C(120°-300°)	177	335	464	504	425	280	147
Azímüt	91°	Il. media (lux)	48	C(150°-330°)	188	333	455	504	434	305	171

D-F-VSAP100-01-CT1-50				Resultados obtenidos:							
CARRANZA PASSATGE				% EFS TOTAL	7,95%	% INTRUSA	25,60%	% VIA PUBLICA	22,37%	EFS(lm)	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	0,78%	- Directo	35,03%	- Directo	94,00%		
				- Reflejado	99,22%	- Reflejado	14,97%	- Reflejado	6,00%		
Longitud (m)	25	Luminaria	F								795
Anchura calle (m)	4	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)	4	Separación (m)	25	C(0°-180°)	459	936	1375	1518	1280	818	383
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	7	C(30°-210°)	476	942	1371	1517	1283	832	403
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 100	C(60°-240°)	525	971	1366	1517	1303	899	479
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	10000	C(90°-270°)	549	964	1349	1531	1332	950	537
% de ocupación	50	n°	1	C(120°-300°)	517	931	1320	1521	1357	974	542
Azimet	172°	Il. media (lux)	31	C(150°-330°)	442	862	1293	1517	1367	959	503

D-F-VSAP100-01-CT2-100				Resultados obtenidos:								
ANTEL-LAT PASSATGE				% EFS TOTAL	6,12%	% INTRUSA	60,28%	% VIA PUBLICA	38,40%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	0,00%	- Directo	74,05%	- Directo	87,50%	EFS(lm)		
Longitud (m)		20	Luminaria	F	- Reflejado	100,00%	- Reflejado	25,95%	- Reflejado	12,50%	612	
Anchura calle (m)		6	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		6	Separación (m)	20	C(0°-180°)	378	560	682	776	654	523	360
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)	8	C(30°-210°)	407	605	724	737	601	469	313
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 100	C(60°-240°)	432	618	733	732	568	416	293
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	10000	C(90°-270°)	440	621	737	729	565	421	287
% de ocupación		100	n°	1	C(120°-300°)	419	608	731	735	587	440	305
Azimut		100°	Il. media (lux)	32	C(150°-330°)	386	571	703	730	644	500	353

D-F-VSAP100-01-CT3-100				Resultados obtenidos:							
HABANA (II)				% EFS TOTAL	4,35%	% INTRUSA	40,22%	% VIA PUBLICA	25,50%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	0,00%	- Directo	75,64%	- Directo	88,24%	EFS(lm)	
Longitud (m)	25	Luminaria	F	- Reflejado	100,00%	- Reflejado	24,36%	- Reflejado	11,76%	435	
Anchura calle (m)	6	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)	6	Separación (m)	25	C(0°-180°)	256	361	452	568	525	429	289
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	8	C(30°-210°)	281	411	516	517	460	376	265
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 100	C(60°-240°)	340	488	562	514	424	329	250
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	10000	C(90°-270°)	386	522	573	520	404	304	217
% de ocupación	100	n°	1	C(120°-300°)	395	537	575	513	402	300	218
Azímüt	71°	Il. media (lux)	17	C(150°-330°)	355	505	566	515	420	321	236

D-F-VSAP100-01-CT4-100				Resultados obtenidos:								
SANT MIQUEL PASSATGE (I)				% EFS TOTAL	5,61%	% INTRUSA	66,31%	% VIA PUBLICA	35,20%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	0,00%	- Directo	74,05%	- Directo	87,50%	EFS(lm)		
Longitud (m)		22	Luminaria	F	- Reflejado	100,00%	- Reflejado	25,95%	- Reflejado	12,50%	561	
Anchura calle (m)		5	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		5	Separación (m) <td>22</td> <td>C(0°-180°)</td> <td>399</td> <td>567</td> <td>675</td> <td>670</td> <td>518</td> <td>380</td> <td>269</td>	22	C(0°-180°)	399	567	675	670	518	380	269
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m) <td>8</td> <td>C(30°-210°)</td> <td>399</td> <td>567</td> <td>675</td> <td>668</td> <td>518</td> <td>380</td> <td>269</td>	8	C(30°-210°)	399	567	675	668	518	380	269
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 100	C(60°-240°)	379	557	667	674	543	411	283
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	10000	C(90°-270°)	352	517	631	680	595	466	325
% de ocupación		100	n°	1	C(120°-300°)	325	466	595	709	631	517	352
Azimut		165°	Il. media (lux)	32	C(150°-330°)	283	411	543	669	667	557	379

D-F-VSAP100-02-CT1-0				Resultados obtenidos:							
LLEIDA				% EFS TOTAL 12,45% % INTRUSA 0,00% % VIA PUBLICA 25,73%							
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo 0,00% - Directo 0,00% - Directo 100,00%							
				- Reflejado 100,00% - Reflejado 0,00% - Reflejado 0,00%							
Longitud (m)		Luminaria F		EFS(lm) 1245							
Anchura calle (m)		Disposición Lateral		Intensidades (cd)							
Anchura VP (m)		Separación (m) 75		γ 90° γ 60° γ 30° γ 0° γ 330° γ 300° γ 270°							
Altura edificios (m)		h luminaria (m) 8		C(0°-180°) 651 1246 1770 1914 1561 976 443							
Fachada izq		Tipo de lampara VSAP 100		C(30°-210°) 633 1234 1768 1914 1556 959 416							
Fachada der		Flujo lampara (lm) 10000		C(60°-240°) 748 1298 1761 1914 1610 1091 591							
% de ocupación		n° 1		C(90°-270°) 830 1322 1746 1914 1682 1243 759							
Azimut		Il. media (lux) 4,9		C(120°-300°) 786 1264 1698 1914 1737 1319 834							
				C(150°-330°) 622 1128 1620 1914 1755 1307 776							

D-F-VSAP100-02-CT1-100				Resultados obtenidos:							
SANT BLAI				% EFS TOTAL 6,56% % INTRUSA 44,58% % VIA PUBLICA 48,00%							
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo 0,00% - Directo 74,29% - Directo 93,33%							
				- Reflejado 100,00% - Reflejado 25,71% - Reflejado 6,67%							
Longitud (m)		Luminaria F		EFS(lm) 656							
Anchura calle (m)		Disposición Lateral		Intensidades (cd)							
Anchura VP (m)		Separación (m) 20		γ 90° γ 60° γ 30° γ 0° γ 330° γ 300° γ 270°							
Altura edificios (m)		h luminaria (m) 6		C(0°-180°) 418 702 898 898 700 441 221							
Fachada izq		Tipo de lampara VSAP 100		C(30°-210°) 418 702 898 897 700 441 221							
Fachada der		Flujo lampara (lm) 10000		C(60°-240°) 401 670 872 897 732 486 257							
% de ocupación		n° 1		C(90°-270°) 373 618 827 898 778 560 320							
Azimut		Il. media (lux) 30		C(120°-300°) 320 560 778 898 827 618 373							
				C(150°-330°) 257 486 732 899 872 670 401							

D-F-VSAP100-02-CT1-50				Resultados obtenidos:							
RAFAEL ALBERTI (I)				% EFS TOTAL 11,80% % INTRUSA 29,06% % VIA PUBLICA 30,34%							
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo 5,98% - Directo 30,62% - Directo 88,10%							
				- Reflejado 94,02% - Reflejado 19,38% - Reflejado 11,90%							
Longitud (m)		Luminaria F		EFS(lm) 1180							
Anchura calle (m)		Disposición Lateral		Intensidades (cd)							
Anchura VP (m)		Separación (m) 25		γ 90° γ 60° γ 30° γ 0° γ 330° γ 300° γ 270°							
Altura edificios (m)		h luminaria (m) 9		C(0°-180°) 660 1075 1419 1555 1342 988 609							
Fachada izq		Tipo de lampara VSAP 100		C(30°-210°) 664 1102 1429 1581 1289 904 535							
Fachada der		Flujo lampara (lm) 10000		C(60°-240°) 648 1085 1442 1530 1262 860 480							
% de ocupación		n° 1		C(90°-270°) 659 1096 1441 1529 1269 869 488							
Azimut		Il. media (lux) 13,15		C(120°-300°) 668 1096 1428 1552 1304 933 555							
				C(150°-330°) 648 1055 1401 1541 1356 1017 626							

D-F-VSAP100-03-CT1-0				Resultados obtenidos:							
AVDA. DE LA PAU (V)				% EFS TOTAL 12,81% % INTRUSA 0,00% % VIA PUBLICA 29,40%							
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo 0,00% - Directo 0,00% - Directo 100,00%							
				- Reflejado 100,00% - Reflejado 0,00% - Reflejado 0,00%							
Longitud (m)		Luminaria F		EFS(lm) 1281							
Anchura calle (m)		Disposición Lateral		Intensidades (cd)							
Anchura VP (m)		Separación (m) 35		γ 90° γ 60° γ 30° γ 0° γ 330° γ 300° γ 270°							
Altura edificios (m)		h luminaria (m) 8		C(0°-180°) 909 1548 2102 2332 2018 1439 812							
Fachada izq		Tipo de lampara VSAP 100		C(30°-210°) 898 1580 2157 2332 1930 1285 659							
Fachada der		Flujo lampara (lm) 10000		C(60°-240°) 851 1573 2185 2332 1871 1158 525							
% de ocupación		n° 1		C(90°-270°) 853 1575 2181 2332 1874 1163 531							
Azimut		Il. media (lux) 8,4		C(120°-300°) 903 1586 2153 2332 1936 1296 668							
				C(150°-330°) 901 1548 2094 2332 2022 1449 822							

D-F-VSAP100-03-CT1-100				Resultados obtenidos:							
AVDA. DE COLOM (I)				% EFS TOTAL 6,72% % INTRUSA 59,86% % VIA PUBLICA 38,40%							
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo 0,00% - Directo 76,18% - Directo 87,50%							
				- Reflejado 100,00% - Reflejado 23,82% - Reflejado 12,50%							
Longitud (m)		Luminaria F		EFS(lm) 672							
Anchura calle (m)		Disposición Lateral		Intensidades (cd)							
Anchura VP (m)		Separación (m) 20		γ 90° γ 60° γ 30° γ 0° γ 330° γ 300° γ 270°							
Altura edificios (m)		h luminaria (m) 10		C(0°-180°) 409 642 827 937 845 674 436							
Fachada izq		Tipo de lampara VSAP 100		C(30°-210°) 493 727 880 937 778 579 349							
Fachada der		Flujo lampara (lm) 10000		C(60°-240°) 569 797 935 918 724 504 297							
% de ocupación		n° 1		C(90°-270°) 607 838 961 915 699 481 276							
Azimut		Il. media (lux) 24		C(120°-300°) 583 817 948 915 713 491 284							
				C(150°-330°) 513 755 901 917 757 546 326							

D-F-VSAP100-03-CT1-50				Resultados obtenidos:										
COLOM				% EFS TOTAL		23,73%	% INTRUSA		26,98%	% VIA PUBLICA		26,80%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		0,00%	- Directo		36,23%	- Directo		47,50%	EFS(lm)	
Longitud (m)		23	Luminaria	F	- Reflejado		100,00%	- Reflejado		13,77%	- Reflejado			52,50%
Anchura calle (m)		6	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)		$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$	
Anchura VP (m)		6	Separación (m)	23	C(0°-180°)		388	797	1245	1524	1386	980	513	
Altura edificios (m)		11	h luminaria (m)	10	C(30°-210°)		443	864	1270	1525	1371	975	526	
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 100	C(60°-240°)		503	923	1314	1527	1339	948	527	
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	10000	C(90°-270°)		528	956	1349	1527	1303	905	486	
% de ocupación		50	n°	1	C(120°-300°)		524	980	1377	1521	1262	830	422	
Azimut		20°	Il. media (lux)	23	C(150°-330°)		509	980	1389	1508	1243	788	379	

D-F-VSAP100-03-CT2-100				Resultados obtenidos:											
AVDA. DE COLOM (II)				% EFS TOTAL		6,72%		% INTRUSA		59,86%		% VIA PUBLICA		38,40%	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		0,00%		- Directo		76,18%		- Directo		87,50%	
Longitud (m)		20		Luminaria		F		- Reflejado		100,00%		- Reflejado		23,82%	
Anchura calle (m)		8		Disposición		Lateral		Intensidades (cd)		γ90°		γ60°		γ30°	
Anchura VP (m)		8		Separación (m)		20		C(0°-180°)		366		599		794	
Altura edificios (m)		11		h luminaria (m)		10		C(30°-210°)		457		684		859	
Fachada izq		0,33		Tipo de lampara		VSAP 100		C(60°-240°)		534		764		914	
Fachada der		0,33		Flujo lampara (lm)		10000		C(90°-270°)		591		827		954	
% de ocupación		100		n°		1		C(120°-300°)		600		834		960	
Azimut		71°		Il. media (lux)		24		C(150°-330°)		554		787		928	

D-F-VSAP100-04-CT1-100				Resultados obtenidos:																	
AVDA. ASSUMPCIÓ (II)				% EFS TOTAL		15,30%		% INTRUSA		57,94%		% VIA PUBLICA		50,40%							
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		0,00%		- Directo		62,96%		- Directo		75,00%							
Longitud (m)		20	Luminaria	F		- Reflejado		100,00%		- Reflejado		37,04%		- Reflejado		25,00%					
Anchura calle (m)		9	Disposición	Tresbolillo		Intensidades (cd)		γ90°		γ60°		γ30°		γ0°		γ330°		γ300°		γ270°	
Anchura VP (m)		9	Separación (m) <td colspan="2">20</td> <td colspan="2">C(0°-180°)</td> <td colspan="2">1113</td> <td colspan="2">1643</td> <td colspan="2">1960</td> <td colspan="2">2104</td> <td colspan="2">1758</td> <td colspan="2">1368</td> <td colspan="2">915</td>	20		C(0°-180°)		1113		1643		1960		2104		1758		1368		915	
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)	8		C(30°-210°)		1288		1807		2080		2110		1646		1264		824	
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara	VSAP 100		C(60°-240°)		1427		1949		2176		2019		1594		1224		816	
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)	10000		C(90°-270°)		1396		1907		2151		2078		1603		1232		818	
% de ocupación		100	n°	1		C(120°-300°)		1239		1756		2032		2108		1688		1299		839	
Azimut		110°	Il. media (lux)	28		C(150°-330°)		1065		1537		1910		2111		1793		1424		983	

D-F-VSAP100-04-CT1-50				Resultados obtenidos:																			
MARTÍ BUERA (IV)				% EFS TOTAL		9,87%		% INTRUSA		9,96%		% VIA PUBLICA		22,57%									
Datos generales		Datos de a		Datos de alumbrado		- Directo		8,25%		- Directo		41,64%		- Directo		94,12%		EFS(lm)					
Longitud (m)		15		Luminaria		F		- Reflejado		91,75% <th colspan="2">- Reflejado</th> <td colspan="2">8,36%<th colspan="2">- Reflejado</th><td colspan="2">5,88%</td><td colspan="2">987</td></td>		- Reflejado		8,36% <th colspan="2">- Reflejado</th> <td colspan="2">5,88%</td> <td colspan="2">987</td>		- Reflejado		5,88%		987			
Anchura calle (m)		7		Disposición		Lateral		Intensidades (cd)		γ90°		γ60°		γ30°		γ0°		γ330°		γ300°		γ270°	
Anchura VP (m)		7		Separación (m)		15		C(0°-180°)		458		739		977		1143		1024		793		510	
Altura edificios (m)		5		h luminaria (m)		4		C(30°-210°)		514		804		1033		1127		969		732		448	
Fachada izq		0,66		Tipo de lampara		VSAP 100		C(60°-240°)		551		854		1074		1137		929		662		379	
Fachada der		0,66		Flujo lampara (lm)		10000		C(90°-270°)		568		876		1097		1106		899		621		341	
% de ocupación		50		n°		1		C(120°-300°)		567		875		1097		1119		900		624		344	
Azímut		77°		Il. media (lux)		13,05		C(150°-330°)		546		850		1071		1109		933		669		387	

D-F-VSAP100-05-CT1-50				Resultados obtenidos:											
VICENTE BLASCO IBAÑEZ				% EFS TOTAL		45,86%		% INTRUSA		17,98%		% VIA PUBLICA		27,76%	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		43,46%		- Directo		31,69%		- Directo		87,50%	
Longitud (m)		10		Luminaria		F		- Reflejado		56,54%		- Reflejado		18,31%	
Anchura calle (m)		8		Disposición		Lateral		Intensidades (cd)		γ90°		γ60°		γ30°	
Anchura VP (m)		8		Separación (m)		10		C(0°-180°)		341		651		980	
Altura edificios (m)		11		h luminaria (m)		10		C(30°-210°)		353		669		996	
Fachada izq		0,66		Tipo de lampara		VSAP 100		C(60°-240°)		395		719		1033	
Fachada der		0,66		Flujo lampara (lm)		10000		C(90°-270°)		450		777		1080	
% de ocupación		50		n°		1		C(120°-300°)		494		846		1126	
Azimut		5°		Il. media (lux)		25,5		C(150°-330°)		524		885		1160	

D-F-VSAP100-06-CT1-50				Resultados obtenidos:										
AVDA. GERMANS CARSI (III)				% EFS TOTAL		11,16%	% INTRUSA		12,43%	% VIA PUBLICA		22,33%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		15,02%	- Directo		41,59%	- Directo		95,24%	EFS(lm)	
Longitud (m)		20	Luminaria	F	- Reflejado		84,98% <th colspan="2">- Reflejado</th> <td>8,41%<th colspan="2">- Reflejado</th><td>4,76%</td><td>1116</td></td>	- Reflejado		8,41% <th colspan="2">- Reflejado</th> <td>4,76%</td> <td>1116</td>	- Reflejado		4,76%	1116
Anchura calle (m)		10	Disposición		Lateral	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$	
Anchura VP (m)		10	Separación (m)		20	C(0°-180°)	376	609	807	907	779	578	343	
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)		8	C(30°-210°)	397	647	841	911	745	521	287	
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara		VSAP 100	C(60°-240°)	397	662	860	886	722	481	246	
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)		10000	C(90°-270°)	396	664	860	886	719	476	239	
% de ocupación		50	n°		1	C(120°-300°)	400	655	850	895	736	504	272	
Azimut		100°	Il. media (lux)		10,7	C(150°-330°)	382	621	818	896	769	559	324	

D-F-VSAP150-01-CT1-0				Resultados obtenidos:										
AVDA REINOSA (I)				% EFS TOTAL		28,77%	% INTRUSA		0,00%	% VIA PUBLICA		32,00%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		0,00%	- Directo		0,00%	- Directo		89,58%	EFS(lm)	
Longitud (m)		20 <td>Luminaria</td> <td>F</td> <th colspan="2">- Reflejado</th> <td>100,00%</td> <th colspan="2">- Reflejado</th> <td>0,00%</td> <th colspan="2">- Reflejado</th> <td>10,42%</td> <td>4316</td>	Luminaria	F	- Reflejado		100,00%	- Reflejado		0,00%	- Reflejado		10,42%	4316
Anchura calle (m)		5 <th colspan="2">Disposición</th> <td>Lateral<th colspan="2">Intensidades (cd)</th><th><math>\gamma 90^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 60^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 30^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 0^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 330^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 300^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 270^{\circ}</math></th></td>	Disposición		Lateral <th colspan="2">Intensidades (cd)</th> <th><math>\gamma 90^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 60^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 30^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 0^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 330^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 300^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 270^{\circ}</math></th>	Intensidades (cd)		$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)		5 <th colspan="2">Separación (m)</th> <td>20</td> <th colspan="2">C(0°-180°)</th> <td>454</td> <td>789</td> <td>1075</td> <td>1171</td> <td>1007</td> <td>696</td> <td>381</td>	Separación (m)		20	C(0°-180°)		454	789	1075	1171	1007	696	381
Altura edificios (m)		9 <th colspan="2">h luminaria (m)</th> <td>8</td> <th colspan="2">C(30°-210°)</th> <td>411</td> <td>770</td> <td>1078</td> <td>1171</td> <td>973</td> <td>615</td> <td>299</td>	h luminaria (m)		8	C(30°-210°)		411	770	1078	1171	973	615	299
Fachada izq		0,33 <th colspan="2">Tipo de lampara</th> <td>VSAP 150</td> <th colspan="2">C(60°-240°)</th> <td>390</td> <td>759</td> <td>1080</td> <td>1171</td> <td>963</td> <td>588</td> <td>268</td>	Tipo de lampara		VSAP 150	C(60°-240°)		390	759	1080	1171	963	588	268
Fachada der		0,33 <th colspan="2">Flujo lampara (lm)</th> <td>15000</td> <th colspan="2">C(90°-270°)</th> <td>429</td> <td>780</td> <td>1078</td> <td>1171</td> <td>985</td> <td>646</td> <td>331</td>	Flujo lampara (lm)		15000	C(90°-270°)		429	780	1078	1171	985	646	331
% de ocupación		0 <th colspan="2">n°</th> <td>1</td> <th colspan="2">C(120°-300°)</th> <td>459</td> <td>789</td> <td>1069</td> <td>1171</td> <td>1023</td> <td>728</td> <td>408</td>	n°		1	C(120°-300°)		459	789	1069	1171	1023	728	408
Azimut		100°	Il. media (lux)		48	C(150°-330°)		437	765	1045	1171	1056	781	450

D-F-VSAP150-01-CT1-100				Resultados obtenidos:											
SANT MIQUEL (I)				% EFS TOTAL		4,10%		% INTRUSA		40,75%		% VIA PUBLICA		26,00%	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		0,00%		- Directo		71,98%		- Directo		88,46%	
				- Reflejado		100,00%		- Reflejado		28,02%		- Reflejado		11,54%	
														615	
Longitud (m)	25	Luminaria	F <th colspan="2">Intensidades (cd)</th> <th><math>\gamma 90^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 60^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 30^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 0^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 330^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 300^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 270^{\circ}</math></th>	Intensidades (cd)		$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$			
Anchura calle (m)	6	Disposición	Lateral	C(0°-180°)		461	643	736	708	545	421	308			
Anchura VP (m)	6	Separación (m)	25	C(30°-210°)		468	645	737	699	537	423	310			
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	8	C(60°-240°)		432	631	735	740	564	441	329			
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 150	C(90°-270°)		377	557	690	757	612	494	362			
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	15000	C(120°-300°)		364	513	618	739	689	539	372			
% de ocupación	100	n°	1	C(150°-330°)		359	447	569	700	732	614	417			
Azímut	161°	Il. media (lux)	26												

D-F-VSAP150-01-CT1-50				Resultados obtenidos:										
GUIFRÉ EL PELÓS PASSATGE				% EFS TOTAL		11,00%	% INTRUSA		37,96%	% VIA PUBLICA		26,61%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		1,16%	- Directo		0,00%	- Directo		50,50%	EFS(lm)	
Longitud (m)		40 <td>Luminaria</td> <td>F</td> <th colspan="2">- Reflejado</th> <td>98,84%</td> <th colspan="2">- Reflejado</th> <td>50,00%</td> <th colspan="2">- Reflejado</th> <td>49,50%</td> <td>1650</td>	Luminaria	F	- Reflejado		98,84%	- Reflejado		50,00%	- Reflejado		49,50%	1650
Anchura calle (m)		4 <td>Disposición</td> <td>Lateral<th colspan="2">Intensidades (cd)</th><th>γ90°</th><th>γ60°</th><th>γ30°</th><th>γ0°</th><th>γ330°</th><th>γ300°</th><th>γ270°</th></td>	Disposición	Lateral <th colspan="2">Intensidades (cd)</th> <th>γ90°</th> <th>γ60°</th> <th>γ30°</th> <th>γ0°</th> <th>γ330°</th> <th>γ300°</th> <th>γ270°</th>	Intensidades (cd)		γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°	
Anchura VP (m)		4 <td>Separación (m)<td>40<th colspan="2">C(0°-180°)</th><td>915</td><td>1593</td><td>2244</td><td>2665</td><td>2454</td><td>1858</td><td>1110</td></td></td>	Separación (m) <td>40<th colspan="2">C(0°-180°)</th><td>915</td><td>1593</td><td>2244</td><td>2665</td><td>2454</td><td>1858</td><td>1110</td></td>	40 <th colspan="2">C(0°-180°)</th> <td>915</td> <td>1593</td> <td>2244</td> <td>2665</td> <td>2454</td> <td>1858</td> <td>1110</td>	C(0°-180°)		915	1593	2244	2665	2454	1858	1110	
Altura edificios (m)		8 <td>h luminaria (m)<td>7<th colspan="2">C(30°-210°)</th><td>1032</td><td>1702<td>2324</td><td>2669</td><td>2413</td><td>1835</td><td>1107</td></td></td></td>	h luminaria (m) <td>7<th colspan="2">C(30°-210°)</th><td>1032</td><td>1702<td>2324</td><td>2669</td><td>2413</td><td>1835</td><td>1107</td></td></td>	7 <th colspan="2">C(30°-210°)</th> <td>1032</td> <td>1702<td>2324</td><td>2669</td><td>2413</td><td>1835</td><td>1107</td></td>	C(30°-210°)		1032	1702 <td>2324</td> <td>2669</td> <td>2413</td> <td>1835</td> <td>1107</td>	2324	2669	2413	1835	1107	
Fachada izq		0,66 <td>Tipo de lampara<td>VSAP 150<th colspan="2">C(60°-240°)</th><td>1104</td><td>1814</td><td>2406</td><td>2678</td><td>2350</td><td>1735</td><td>1060</td></td></td>	Tipo de lampara <td>VSAP 150<th colspan="2">C(60°-240°)</th><td>1104</td><td>1814</td><td>2406</td><td>2678</td><td>2350</td><td>1735</td><td>1060</td></td>	VSAP 150 <th colspan="2">C(60°-240°)</th> <td>1104</td> <td>1814</td> <td>2406</td> <td>2678</td> <td>2350</td> <td>1735</td> <td>1060</td>	C(60°-240°)		1104	1814	2406	2678	2350	1735	1060	
Fachada der		0,66 <td>Flujo lampara (lm)<td>15000<th colspan="2">C(90°-270°)</th><td>1117</td><td>1863</td><td>2447</td><td>2668</td><td>2272</td><td>1629</td><td>953</td></td></td>	Flujo lampara (lm) <td>15000<th colspan="2">C(90°-270°)</th><td>1117</td><td>1863</td><td>2447</td><td>2668</td><td>2272</td><td>1629</td><td>953</td></td>	15000 <th colspan="2">C(90°-270°)</th> <td>1117</td> <td>1863</td> <td>2447</td> <td>2668</td> <td>2272</td> <td>1629</td> <td>953</td>	C(90°-270°)		1117	1863	2447	2668	2272	1629	953	
% de ocupación		50 <td>n°<td>1<th colspan="2">C(120°-300°)</th><td>1082</td><td>1853</td><td>2456</td><td>2674</td><td>2210</td><td>1509</td><td>861</td></td></td>	n° <td>1<th colspan="2">C(120°-300°)</th><td>1082</td><td>1853</td><td>2456</td><td>2674</td><td>2210</td><td>1509</td><td>861</td></td>	1 <th colspan="2">C(120°-300°)</th> <td>1082</td> <td>1853</td> <td>2456</td> <td>2674</td> <td>2210</td> <td>1509</td> <td>861</td>	C(120°-300°)		1082	1853	2456	2674	2210	1509	861	
Azímut		41° <td>Il. media (lux)<td>20,5<th colspan="2">C(150°-330°)</th><td>1080</td><td>1840</td><td>2455</td><td>2680</td><td>2208</td><td>1497</td><td>853</td></td></td>	Il. media (lux) <td>20,5<th colspan="2">C(150°-330°)</th><td>1080</td><td>1840</td><td>2455</td><td>2680</td><td>2208</td><td>1497</td><td>853</td></td>	20,5 <th colspan="2">C(150°-330°)</th> <td>1080</td> <td>1840</td> <td>2455</td> <td>2680</td> <td>2208</td> <td>1497</td> <td>853</td>	C(150°-330°)		1080	1840	2455	2680	2208	1497	853	

D-F-VSAP150-02-CT1-0				Resultados obtenidos:										
AVDA REINOSA (II)				% EFS TOTAL		11,35%	% INTRUSA		0,00%	% VIA PUBLICA		32,00%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		0,00%	- Directo		0,00%	- Directo		100,00%	EFS(lm)	
Longitud (m)		30	Luminaria	F	- Reflejado		100,00%	- Reflejado		0,00%	- Reflejado		0,00%	1703
Anchura calle (m)		8	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)		$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$	
Anchura VP (m)		8	Separación (m)	30	C(0°-180°)		316	597	862	983	862	593	315	
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)	8	C(30°-210°)		276	573	860	983	852	567	272	
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 150	C(60°-240°)		212	554	859	983	847	533	213	
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	15000	C(90°-270°)		199	553	859	983	845	530	205	
% de ocupación		0	n°	1	C(120°-300°)		256	570	862	983	847	558	255	
Azimut		100°	Il. media (lux)	20	C(150°-330°)		305	596	862	983	857	593	307	



D-F-VSAP150-02-CT1-100				Resultados obtenidos:										
MIQUEL DOMÈNECH (I)				% EFS TOTAL		9,38%	% INTRUSA		47,16%	% VIA PUBLICA		40,60%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		0,00%	- Directo		57,25%	- Directo		79,31%	EFS(lm)	
				- Reflejado		100,00%	- Reflejado		42,75%	- Reflejado		20,69%	1407	
Longitud (m)	30	Luminaria	F			Intensidades (cd)		$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura calle (m)	7	Disposición	Lateral			C(0°-180°)		943	1375	1645	1908	1600	1290	935
Anchura VP (m)	7	Separación (m)	30			C(30°-210°)		985	1406	1694	1741	1483	1198	874
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	6			C(60°-240°)		1021	1438	1694	1856	1437	1136	850
Fachada izq	0,66	Tipo de lampara	VSAP 150			C(90°-270°)		1037	1454	1697	1738	1432	1135	859
Fachada der	0,66	Flujo lampara (lm)	15000			C(120°-300°)		994	1415	1693	1780	1463	1163	846
% de ocupación	100	n°	1			C(150°-330°)		948	1393	1653	1762	1537	1277	927
Azímut	100°	Il. media (lux)	29											

D-F-VSAP150-02-CT1-50				Resultados obtenidos:										
ROQUETES (II)				% EFS TOTAL		9,78%	% INTRUSA		19,72%	% VIA PUBLICA		31,04%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		0,19%	- Directo		36,69%	- Directo		94,23%	EFS(lm)	
Longitud (m)		25	Luminaria	F	- Reflejado		99,81%	- Reflejado		13,31%	- Reflejado		5,77%	1467
Anchura calle (m)		6	Disposición		Lateral	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$	
Anchura VP (m)		6	Separación (m)		25	C(0°-180°)	663	1202	1660	1796	1461	949	485	
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)		8	C(30°-210°)	663	1202	1660	1791	1461	949	485	
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara		VSAP 150	C(60°-240°)	695	1213	1651	1788	1497	1030	587	
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)		15000	C(90°-270°)	699	1185	1617	1800	1554	1126	666	
% de ocupación		50	n°		1	C(120°-300°)	666	1126	1554	1791	1617	1185	699	
Azimut		165°	Il. media (lux)		16,85	C(150°-330°)	587	1030	1497	1809	1651	1213	695	

D-F-VSAP150-02-CT2-100				Resultados obtenidos:								
TORTOSA (I)				% EFS TOTAL	5,41%	% INTRUSA	41,06%	% VIA PUBLICA	38,67%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	0,00%	- Directo	74,15%	- Directo	92,00%	EFS(lm)		
Longitud (m)		29	Luminaria	F	- Reflejado	100,00%	- Reflejado	25,85%	- Reflejado	8,00%	812	
Anchura calle (m)		8	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)		8	Separación (m)	29	C(0°-180°)	460	693	863	959	802	638	419
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)	7	C(30°-210°)	496	748	892	928	768	591	385
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 150	C(60°-240°)	505	762	907	922	743	570	375
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	15000	C(90°-270°)	497	756	903	909	749	568	376
% de ocupación		100	n°	1	C(120°-300°)	481	730	892	941	779	608	396
Azimut		110°	Il. media (lux)	25	C(150°-330°)	457	674	851	943	815	652	435

D-F-VSAP150-02-CT2-50				Resultados obtenidos:											
SANT SEBASTIA (I)				% EFS TOTAL		6,71%		% INTRUSA		21,42%		% VIA PUBLICA		21,40%	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		5,00%		- Directo		37,33%		- Directo		94,79%	
Longitud (m)		13		Luminaria		F		- Reflejado		95,00%		- Reflejado		12,67%	
Anchura calle (m)		5		Disposición		Lateral		Intensidades (cd)		γ90°		γ60°		γ30°	
Anchura VP (m)		5		Separación (m)		13		C(0°-180°)		447		933		1466	
Altura edificios (m)		10		h luminaria (m)		9		C(30°-210°)		515		1008		1496	
Fachada izq		0,33		Tipo de lampara		VSAP 150		C(60°-240°)		582		1073		1538	
Fachada der		0,33		Flujo lampara (lm)		15000		C(90°-270°)		597		1111		1583	
% de ocupación		50		n°		1		C(120°-300°)		581		1117		1598	
Azimut		24,85°		Il. media (lux)		32		C(150°-330°)		565		1113		1607	

D-F-VSAP150-03-CT1-0				Resultados obtenidos:										
POLIGON INDUSTRIAL				% EFS TOTAL		9,60%	% INTRUSA		0,00%	% VIA PUBLICA		24,53%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		0,00%	- Directo		0,00%	- Directo		100,00%	EFS(lm)	
Longitud (m)		23	Luminaria	F	- Reflejado		100,00%	- Reflejado		0,00%	- Reflejado		0,00%	1440
Anchura calle (m)		8	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)		$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$	
Anchura VP (m)		8	Separación (m)	23	C(0°-180°)		169	438	697	812	710	460	163	
Altura edificios (m)		10	h luminaria (m)	9	C(30°-210°)		191	450	700	812	710	463	192	
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara	VSAP 150	C(60°-240°)		241	478	705	812	713	483	242	
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)	15000	C(90°-270°)		264	495	712	812	712	495	264	
% de ocupación		0	n°	1	C(120°-300°)		242	483	713	812	705	478	241	
Azimut		0°	Il. media (lux)	20	C(150°-330°)		192	463	710	812	700	450	191	

D-F-VSAP150-03-CT1-100				Resultados obtenidos:								
AVDA GENERALITAT (II)				% EFS TOTAL	6,05%	% INTRUSA	42,87%	% VIA PUBLICA	35,84%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	0,00%	- Directo	75,24%	- Directo	87,50%	EFS(lm)		
Longitud (m)		42	Luminaria	F	- Reflejado	100,00%	- Reflejado	24,76%	- Reflejado	12,50%	908	
Anchura calle (m)		8	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		8	Separación (m)	42	C(0°-180°)	403	579	742	1009	1103	1043	770
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)	8	C(30°-210°)	411	597	769	1098	1091	1008	732
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 150	C(60°-240°)	445	655	815	1120	1008	838	577
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	15000	C(90°-270°)	513	733	900	1180	895	726	510
% de ocupación		100	n°	1	C(120°-300°)	581	845	1013	1204	814	649	448
Azimut		1°	Il. media (lux)	16	C(150°-330°)	739	1015	1098	1018	766	594	409

D-F-VSAP150-03-CT1-50				Resultados obtenidos:								
AUBE (II)				% EFS TOTAL	11,94%	% INTRUSA	20,88%	% VIA PUBLICA	38,50%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	7,70%	- Directo	37,72%	- Directo	96,00%	EFS(lm)		
Longitud (m)		30	Luminaria	F	- Reflejado	92,30%	- Reflejado	12,28%	- Reflejado	4,00%	1791	
Anchura calle (m)		7	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)		7	Separación (m)	30	C(0°-180°)	942	1704	2539	3130	3011	2326	1422
Altura edificios (m)		8	h luminaria (m)	7	C(30°-210°)	1070	1835	2607	3147	2958	2290	1435
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara	VSAP 150	C(60°-240°)	1262	2046	2756	3191	2880	2204	1373
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)	15000	C(90°-270°)	1373	2204	2880	3186	2756	2046	1262
% de ocupación		50	n°	1	C(120°-300°)	1435	2290	2958	3193	2607	1835	1070
Azimut		15°	Il. media (lux)	19,5	C(150°-330°)	1422	2326	3011	3135	2539	1704	942

D-F-VSAP150-04-CT1-0			Resultados obtenidos:									
GIRONA (VI)			% EFS TOTAL	8,58%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	20,16%				
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	8,71%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)		
Longitud (m)		14	Luminaria	F	- Reflejado	91,29%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	1287	
Anchura calle (m)		9	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		9	Separación (m)	14	C(0°-180°)	588	1281	2004	2369	2120	1438	709
Altura edificios (m)		8	h luminaria (m)	7	C(30°-210°)	669	1350	2030	2369	2103	1449	746
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara	VSAP 150	C(60°-240°)	737	1418	2068	2370	2076	1434	748
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)	15000	C(90°-270°)	753	1450	2095	2371	2042	1375	695
% de ocupación		0	n°	1	C(120°-300°)	722	1444	2116	2371	2011	1300	613
Azimut		25°	Il. media (lux)	24	C(150°-330°)	696	1435	2125	2371	1997	1259	561

D-F-VSAP150-04-CT1-100				Resultados obtenidos:								
GOLES DE L'EBRE (X)				% EFS TOTAL	2,94%	% INTRUSA	29,76%	% VIA PUBLICA	16,80%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	0,00%	- Directo	77,73%	- Directo	88,89%	EFS(lm)		
Longitud (m)		10	Luminaria	F	- Reflejado	100,00%	- Reflejado	22,27%	- Reflejado	11,11%	441	
Anchura calle (m)		7	Disposición	Tresbolillo	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		7	Separación (m)	10	C(0°-180°)	322	476	575	615	512	382	231
Altura edificios (m)		11	h luminaria (m)	10	C(30°-210°)	372	519	615	624	476	332	196
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 150	C(60°-240°)	396	551	630	600	459	316	181
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	15000	C(90°-270°)	384	536	624	617	467	322	185
% de ocupación		100	n°	1	C(120°-300°)	341	498	594	622	495	357	212
Azimut		114°	Il. media (lux)	36	C(150°-330°)	290	444	556	635	541	418	269

D-F-VSAP150-04-CT1-50				Resultados obtenidos:									
GIRONA (VIII)				% EFS TOTAL	10,01%	% INTRUSA	9,59%	% VIA PUBLICA	18,33%				
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	10,82%	- Directo	44,07%	- Directo	95,83%	EFS(lm)			
Longitud (m)		14	Luminaria	F <th>- Reflejado</th> <td>89,18%</td> <th>- Reflejado</th> <td>5,93%</td> <th>- Reflejado</th> <td>4,17%</td> <th colspan="3">1502</th>	- Reflejado	89,18%	- Reflejado	5,93%	- Reflejado	4,17%	1502		
Anchura calle (m)		9	Disposición <td>Lateral</td> <th>Intensidades (cd)</th> <th><math>\gamma 90^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 60^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 30^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 0^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 330^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 300^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 270^{\circ}</math></th>	Lateral	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$	
Anchura VP (m)		9	Separación (m) <td>14</td> <td>C(0°-180°)</td> <td>544</td> <td>975</td> <td>1392</td> <td>1713</td> <td>1670</td> <td>1341</td> <td>877</td>	14	C(0°-180°)	544	975	1392	1713	1670	1341	877	
Altura edificios (m)		6	h luminaria (m) <td>5</td> <td>C(30°-210°)</td> <td>672</td> <td>1106</td> <td>1471</td> <td>1729</td> <td>1593</td> <td>1256</td> <td>809</td>	5	C(30°-210°)	672	1106	1471	1729	1593	1256	809	
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara	VSAP 150	C(60°-240°)	791	1223	1571	1716	1493	1137	709	
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)	15000	C(90°-270°)	855	1328	1651	1719	1411	1002	576	
% de ocupación		50	n°	1	C(120°-300°)	899	1381	1714	1692	1344	913	487	
Azimut		41°	Il. media (lux)	17,5	C(150°-330°)	902	1380	1716	1686	1335	902	476	



D-F-VSAP150-04-CT2-100				Resultados obtenidos:							
GOLES DE L'EBRE (VIII)				% EFS TOTAL	2,94%	% INTRUSA	29,76%	% VIA PUBLICA	16,80%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	0,00%	- Directo	77,73%	- Directo	88,89%	EFS(lm)	
				- Reflejado	100,00%	- Reflejado	22,27%	- Reflejado	11,11%	441	
Longitud (m)	10 <th>Luminaria</th> <td>F<th>Intensidades (cd)</th><th><math>\gamma 90^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 60^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 30^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 0^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 330^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 300^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 270^{\circ}</math></th></td>	Luminaria	F <th>Intensidades (cd)</th> <th><math>\gamma 90^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 60^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 30^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 0^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 330^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 300^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 270^{\circ}</math></th>	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura calle (m)	7	Disposición	Tresbolillo	C(0°-180°)	360	513	605	607	483	341	198
Anchura VP (m)	7	Separación (m)	10	C(30°-210°)	391	550	628	606	461	317	182
Altura edificios (m)	11	h luminaria (m)	10	C(60°-240°)	389	543	627	614	463	318	183
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 150	C(90°-270°)	354	505	602	602	487	347	202
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	15000	C(120°-300°)	303	453	567	603	530	402	255
% de ocupación	100	n°	1	C(150°-330°)	244	398	524	603	573	460	311
Azímut	137°	Il. media (lux)	36								

D-F-VSAP150-05-CT1-100				Resultados obtenidos:							
GOLES DE L'EBRE (I)				% EFS TOTAL	5,17%	% INTRUSA	28,52%	% VIA PUBLICA	31,67%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	0,00%	- Directo	81,88%	- Directo	94,74%	EFS(lm)	
				- Reflejado	100,00%	- Reflejado	18,12%	- Reflejado	5,26%	776	
Longitud (m)	25	Luminaria	F <th>Intensidades (cd)</th> <th><math>\gamma 90^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 60^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 30^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 0^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 330^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 300^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 270^{\circ}</math></th>	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura calle (m)	10	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	743	1012	1093	941	646	393	215
Anchura VP (m)	10	Separación (m)	25	C(30°-210°)	800	1097	1152	933	593	313	142
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	8	C(60°-240°)	775	1061	1133	939	612	344	159
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 150	C(90°-270°)	657	930	1041	971	697	463	252
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	15000	C(120°-300°)	505	731	891	1007	821	638	417
% de ocupación	100	n°	1	C(150°-330°)	324	540	757	983	974	823	580
Azímüt	143°	Il. media (lux)	19								

D-F-VSAP150-05-CT1-50				Resultados obtenidos:							
GIRONA (I)				% EFS TOTAL	11,81%	% INTRUSA	12,82%	% VIA PUBLICA	22,60%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	9,91%	- Directo	39,73%	- Directo	90,00%	EFS(lm)	
				- Reflejado	90,09%	- Reflejado	10,27%	- Reflejado	10,00%	1772	
Longitud (m)	18	Luminaria	F	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura calle (m)	10	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	833	1271	1546	1521	1209	816	441
Anchura VP (m)	10	Separación (m)	18	C(30°-210°)	816	1247	1531	1521	1220	828	452
Altura edificios (m)	10	h luminaria (m)	9	C(60°-240°)	760	1191	1476	1548	1272	899	510
Fachada izq	0,66	Tipo de lampara	VSAP 150	C(90°-270°)	663	1064	1394	1528	1352	1009	609
Fachada der	0,66	Flujo lampara (lm)	15000	C(120°-300°)	563	953	1313	1548	1441	1121	706
% de ocupación	50	n°	1	C(150°-330°)	473	855	1243	1523	1506	1219	788
Azímut	172°	Il. media (lux)	16								

D-F-VSAP150-05-CT2-50				Resultados obtenidos:								
GIRONA (III)				% EFS TOTAL	11,11%	% INTRUSA	12,82%	% VIA PUBLICA	27,00%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	10,13%	- Directo	39,73%	- Directo	90,00%	EFS(lm)		
Longitud (m)		18	Luminaria	F	- Reflejado	89,87%	- Reflejado	10,27%	- Reflejado	10,00%	1667	
Anchura calle (m)		10	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)		10	Separación (m) <td>18</td> <td>C(0°-180°)</td> <td>440</td> <td>818</td> <td>1208</td> <td>1521</td> <td>1548</td> <td>1271</td> <td>835</td>	18	C(0°-180°)	440	818	1208	1521	1548	1271	835
Altura edificios (m)		10	h luminaria (m)	9	C(30°-210°)	469	850	1237	1525	1509	1218	796
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara	VSAP 150	C(60°-240°)	553	944	1307	1573	1454	1129	710
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)	15000	C(90°-270°)	653	1057	1386	1528	1358	1018	619
% de ocupación		50	n°	1	C(120°-300°)	751	1172	1475	1566	1277	908	516
Azimut		5°	Il. media (lux)	15,5	C(150°-330°)	815	1245	1530	1523	1222	831	456

D-F-VSAP150-06-CT1-100				Resultados obtenidos:								
AVDA. PINTOR SOROLLA (I)				% EFS TOTAL	5,90%	% INTRUSA	38,10%	% VIA PUBLICA	32,05%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	34,29%	- Directo	86,00%	- Directo	89,47%	EFS(lm)		
				- Reflejado	65,71%	- Reflejado	14,00%	- Reflejado	10,53%	885		
Longitud (m)	23	Luminaria	F <th colspan="2">Intensidades (cd)</th> <th><math>\gamma 90^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 60^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 30^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 0^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 330^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 300^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 270^{\circ}</math></th>	Intensidades (cd)		$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura calle (m)	11	Disposición	Lateral	C(0°-180°)		231	403	599	847	1010	959	726
Anchura VP (m)	11	Separación (m)	23	C(30°-210°)		313	508	675	894	909	792	571
Altura edificios (m)	11	h luminaria (m)	10	C(60°-240°)		442	651	792	887	784	639	435
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 150	C(90°-270°)		581	800	920	890	668	497	307
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	15000	C(120°-300°)		734	960	1018	852	594	399	229
% de ocupación	100	n°	1	C(150°-330°)		784	1017	1045	835	565	379	215
Azímut	31°	Il. media (lux)	19									

D-F-VSAP250-01-CT1-0				Resultados obtenidos:								
GIRONA (X)				% EFS TOTAL	8,21%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	20,93%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	8,80%	- Directo	0,00%	- Directo	98,92%	EFS(lm)		
Longitud (m)		14	Luminaria	F	- Reflejado	91,20%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	1,08%	2299	
Anchura calle (m)		9	Disposición	Bilateral	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		9	Separación (m)	14	C(0°-180°)	2515	5184	7741	8820	7665	5050	2421
Altura edificios (m)		8	h luminaria (m)	7	C(30°-210°)	2716	5305	7790	8820	7682	5233	2665
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara	VSAP 250	C(60°-240°)	2786	5343	7740	8821	7742	5347	2785
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)	28000	C(90°-270°)	2651	5225	7704	8821	7788	5299	2704
% de ocupación		0	n°	2	C(120°-300°)	2403	5040	7688	8821	7765	5177	2502
Azimut		31°	Il. media (lux)	93	C(150°-330°)	2290	4962	7603	8821	7733	5129	2398

D-F-VSAP70-01-CT1-0				Resultados obtenidos:								
T-340 CEMENTIRI				% EFS TOTAL	15,98%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	46,00%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	0,00%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)		
Longitud (m)		20	Luminaria	F <th>- Reflejado</th> <td>100,00%</td> <th>- Reflejado</th> <td>0,00%</td> <th>- Reflejado</th> <td>0,00%</td> <td>1119</td>	- Reflejado	100,00%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	1119	
Anchura calle (m)		7	Disposición	Lateral	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)		7	Separación (m)	20	C(0°-180°)	508	1053	1638	1985	1824	1306	704
Altura edificios (m)		5	h luminaria (m)	4	C(30°-210°)	584	1132	1678	1985	1796	1287	709
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara	VSAP 70	C(60°-240°)	664	1216	1732	1985	1749	1238	682
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)	7000	C(90°-270°)	705	1274	1781	1985	1696	1161	613
% de ocupación		0	n°	1	C(120°-300°)	706	1301	1817	1985	1649	1076	529
Azimut		25°	Il. media (lux)	23	C(150°-330°)	701	1310	1831	1985	1627	1031	486

D-F-VSAP70-01-CT1-100				Resultados obtenidos:								
SANT MIQUEL (II)				% EFS TOTAL	4,07%	% INTRUSA	39,86%	% VIA PUBLICA	25,71%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	0,00%	- Directo	74,55%	- Directo	91,67%	EFS(lm)		
				- Reflejado	100,00%	- Reflejado	25,45%	- Reflejado	8,33%	285		
Longitud (m)	25 <th>Luminaria</th> <td>F<th rowspan="9">Intensidades (cd)</th><th><math>\gamma 90^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 60^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 30^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 0^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 330^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 300^{\circ}</math></th><th><math>\gamma 270^{\circ}</math></th></td>	Luminaria	F <th rowspan="9">Intensidades (cd)</th> <th><math>\gamma 90^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 60^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 30^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 0^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 330^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 300^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 270^{\circ}</math></th>	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$	
Anchura calle (m)	6 <th>Disposición</th> <td>Lateral</td> <td>C(0°-180°)</td> <td>218</td> <td>304</td> <td>345</td> <td>325</td> <td>252</td> <td>193</td> <td>145</td>	Disposición	Lateral		C(0°-180°)	218	304	345	325	252	193	145
Anchura VP (m)	6 <th>Separación (m)</th> <td>25</td> <td>C(30°-210°)</td> <td>212</td> <td>301</td> <td>341</td> <td>339</td> <td>255</td> <td>196</td> <td>150</td>	Separación (m)	25		C(30°-210°)	212	301	341	339	255	196	150
Altura edificios (m)	9 <th>h luminaria (m)</th> <td>8</td> <td>C(60°-240°)</td> <td>190</td> <td>283</td> <td>339</td> <td>340</td> <td>266</td> <td>215</td> <td>170</td>	h luminaria (m)	8		C(60°-240°)	190	283	339	340	266	215	170
Fachada izq	0,33 <th>Tipo de lampara</th> <td>VSAP 70</td> <td>C(90°-270°)</td> <td>173</td> <td>250</td> <td>307</td> <td>344</td> <td>290</td> <td>247</td> <td>171</td>	Tipo de lampara	VSAP 70		C(90°-270°)	173	250	307	344	290	247	171
Fachada der	0,33 <th>Flujo lampara (lm)</th> <td>7000</td> <td>C(120°-300°)</td> <td>170</td> <td>229</td> <td>281</td> <td>354</td> <td>328</td> <td>262</td> <td>177</td>	Flujo lampara (lm)	7000		C(120°-300°)	170	229	281	354	328	262	177
% de ocupación	100 <th>n°</th> <td>1</td> <td>C(150°-330°)</td> <td>155</td> <td>202</td> <td>259</td> <td>339</td> <td>343</td> <td>296</td> <td>204</td>	n°	1		C(150°-330°)	155	202	259	339	343	296	204
Azímut	172°	Il. media (lux)	12									

D-F-VSAP70-01-CT1-50			Resultados obtenidos:										
FEDERICO GARCIA LORCA (II)			% EFS TOTAL	10,87%	% INTRUSA	29,33%	% VIA PUBLICA	25,63%					
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	1,09%	- Directo	30,90%	- Directo	88,33%	EFS(lm)			
Longitud (m)		27	Luminaria	F	- Reflejado	98,91%	- Reflejado	19,10%	- Reflejado	11,67%	761		
Anchura calle (m)		7	Disposición		Lateral	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)		7	Separación (m)		27	C(0°-180°) C(30°-210°) C(60°-240°) C(90°-270°) C(120°-300°) C(150°-330°)	440	770	1114	1364	1268	967	589
Altura edificios (m)		11	h luminaria (m)		10		509	848	1157	1333	1233	944	572
Fachada izq		0,66	Tipo de lampara		VSAP 70		558	914	1218	1365	1187	885	541
Fachada der		0,66	Flujo lampara (lm)		7000		585	956	1255	1329	1135	806	475
% de ocupación		50	n°		1	591	976	1277	1361	1103	744	416	
Azimut		37°	Il. media (lux)		11,5	594	980	1281	1328	1099	729	398	

D-F-VSAP70-01-CT2-100				Resultados obtenidos:									
SANT MIQUEL (V)				% EFS TOTAL	3,75%	% INTRUSA	39,17%	% VIA PUBLICA	23,57%				
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	0,00%	- Directo	72,37%	- Directo	90,91%	EFS(lm)			
Longitud (m)		15	Luminaria	F	- Reflejado	100,00%	- Reflejado	27,63%	- Reflejado	9,09%	263		
Anchura calle (m)		5	Disposición	Tresbolillo	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$	
Anchura VP (m)		5	Separación (m) <td>15</td> <td>C(0°-180°)</td> <td>157</td> <td>228</td> <td>286</td> <td>331</td> <td>299</td> <td>245</td> <td>166</td>	15		C(0°-180°)	157	228	286	331	299	245	166
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m) <td>7</td> <td>C(30°-210°)</td> <td>169</td> <td>250</td> <td>303</td> <td>335</td> <td>282</td> <td>220</td> <td>154</td>	7		C(30°-210°)	169	250	303	335	282	220	154
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara <td>VSAP 70</td> <td>C(60°-240°)</td> <td>183</td> <td>265</td> <td>320</td> <td>326</td> <td>257</td> <td>193</td> <td>133</td>	VSAP 70		C(60°-240°)	183	265	320	326	257	193	133
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm) <td>7000</td> <td>C(90°-270°)</td> <td>191</td> <td>271</td> <td>322</td> <td>319</td> <td>248</td> <td>185</td> <td>125</td>	7000		C(90°-270°)	191	271	322	319	248	185	125
% de ocupación		100	n° <td>1</td> <td>C(120°-300°)</td> <td>189</td> <td>271</td> <td>321</td> <td>319</td> <td>248</td> <td>182</td> <td>128</td>	1	C(120°-300°)	189	271	321	319	248	182	128	
Azimut		79°	Il. media (lux) <td>22</td> <td>C(150°-330°)</td> <td>179</td> <td>265</td> <td>317</td> <td>320</td> <td>263</td> <td>204</td> <td>136</td>	22	C(150°-330°)	179	265	317	320	263	204	136	

D-F-VSAP70-02-CT1-100			Resultados obtenidos:									
GOLES DE L'EBRE (IX)			% EFS TOTAL	2,50%	% INTRUSA	18,13%	% VIA PUBLICA	25,00%				
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	0,00%	- Directo	71,87%	- Directo	92,00%	EFS(lm)		
Longitud (m)		10	Luminaria	F	- Reflejado	100,00%	- Reflejado	28,13%	- Reflejado	8,00%	175	
Anchura calle (m)		7	Disposición	Tresbolillo	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330°	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		7	Separación (m)	10	C(0°-180°)	88	160	226	258	219	151	82
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)	4	C(30°-210°)	90	169	234	257	210	136	67
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(60°-240°)	87	175	240	253	205	121	54
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(90°-270°)	87	176	241	255	204	118	52
% de ocupación		100	n°	1	C(120°-300°)	89	170	236	254	208	130	62
Azimut		100°	Il. media (lux)	25	C(150°-330°)	89	163	229	257	216	147	77

D-F-VSAP70-02-CT1-50			Resultados obtenidos:										
AVDA. GERMANS CARSI (V)			% EFS TOTAL	8,43%	% INTRUSA	15,49%	% VIA PUBLICA	20,07%					
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	28,08%	- Directo	43,91%	- Directo	77,94%	EFS(lm)			
Longitud (m)		20	Luminaria	F <th>- Reflejado</th> <td>71,92%</td> <th>- Reflejado</th> <td>6,09%</td> <th>- Reflejado</th> <td>22,06%</td> <td>590</td>	- Reflejado	71,92%	- Reflejado	6,09%	- Reflejado	22,06%	590		
Anchura calle (m)		10	Disposición		Lateral	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)		10	Separación (m)		20	C(0°-180°)	313	532	706	733	598	389	192
Altura edificios (m)		11	h luminaria (m)		10	C(30°-210°)	315	542	711	732	592	378	179
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara		VSAP 70	C(60°-240°)	311	530	703	736	602	394	198
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)		7000	C(90°-270°)	294	503	678	738	625	433	233
% de ocupación		50	n°		1	C(120°-300°)	267	469	649	734	654	476	272
Azimut		152°	Il. media (lux)		8,25	C(150°-330°)	227	425	621	750	686	507	298

D-F-VSAP70-02-CT2-100				Resultados obtenidos:							
MESTRE FÉLIX GRÁCIA (IV)				% EFS TOTAL	4,29%	% INTRUSA	27,19%	% VIA PUBLICA	42,86%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	0,00%	- Directo	71,87%	- Directo	92,00%	EFS(lm)	
				- Reflejado	100,00%	- Reflejado	28,13%	- Reflejado	8,00%	300	
Longitud (m)	15	Luminaria	F <th>Intensidades (cd)</th> <th><math>\gamma 90^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 60^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 30^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 0^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 330^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 300^{\circ}</math></th> <th><math>\gamma 270^{\circ}</math></th>	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura calle (m)	8	Disposición	Lateral	C(0°-180°)	93	207	351	433	411	299	150
Anchura VP (m)	8	Separación (m)	15	C(30°-210°)	115	233	361	439	401	289	154
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	4	C(60°-240°)	140	260	376	439	387	274	151
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 70	C(90°-270°)	153	280	392	433	371	251	133
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	153	292	405	432	357	223	107
% de ocupación	100	n°	1	C(150°-330°)	149	301	413	432	350	203	89
Azímüt	20°	Il. media (lux)	25								

D-SING-01-CT1-0				Resultados obtenidos:								
AVDA. GERMANS CARSI plaça				% EFS TOTAL	50,92%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	120,00%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	35,74%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)		
Longitud (m)		30	Luminaria	G	- Reflejado	64,26%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	7638	
Anchura calle (m)		10	Disposición	Singular	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330 °	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		10	Separación (m)	10	C(0°-180°)	875	1838	2772	3502	3459	2711	1721
Altura edificios (m)		9	h luminaria (m)	3	C(30°-210°)	867	1826	2777	3502	3403	2605	1600
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 150	C(60°-240°)	866	1831	2855	3502	3248	2329	1289
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	15000	C(90°-270°)	989	2001	3036	3502	3036	2001	1005
% de ocupación		0	n°	1	C(120°-300°)	1289	2329	3248	3502	2855	1831	866
Azimut		0°	Il. media (lux)	60	C(150°-330°)	1600	2605	3403	3502	2777	1826	867

D-SING-02-CT1-0			Resultados obtenidos:									
MAJOR (V)			% EFS TOTAL	56,79%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	53,13%				
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	43,93%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)		
				- Reflejado	56,07%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	27259		
Longitud (m)	30	Luminaria	G	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$	
Anchura calle (m)	10	Disposición	Singular		C(0°-180°)	2225	4341	6111	14393	36050	48674	49266
Anchura VP (m)	10	Separación (m)	10		C(30°-210°)	2160	4271	6139	14393	32851	43123	42903
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	8		C(60°-240°)	2620	4883	7956	14393	24415	28520	26130
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 400		C(90°-270°)	8748	12763	14587	14393	14587	12763	8852
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	48000	C(120°-300°)	26130	28520	24415	14393	7956	4883	2620	
% de ocupación	0	n°	1	C(150°-330°)	42903	43123	32851	14393	6139	4271	2160	
Azimut	0°	Il. media (lux)	85									

D-SING-03-CT1-0				Resultados obtenidos:							
plaça RIU LLOBREGAT				% EFS TOTAL		86,87%		% INTRUSA		0,00%	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		87,26%		- Directo		0,00%	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		12,74%		- Reflejado		0,00%	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		6071		9979		11275	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		6483		9834		11000	
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)		5773		9205		10323	
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)		4524		7999		9582	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		3983		6553		8703	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		3410		5273		8080	

D-SING-04B-CT1-0				Resultados obtenidos:							
AVDA. DE LA PAU GUARDERIA (I)				% EFS TOTAL		33,98%		% INTRUSA		0,00%	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		3,68%		- Directo		0,00%	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		96,32%		- Reflejado		0,00%	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		1260		2223		3118	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		1221		2199		3124	
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)		1227		2208		3144	
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)		1276		2261		3186	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		1349		2349		3230	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		1436		2428		3257	

D-SING-04-CT1-0				Resultados obtenidos:							
AVDA. DE LA PAU GUARDERIA (II)				% EFS TOTAL		67,31%		% INTRUSA		0,00%	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		75,58%		- Directo		0,00%	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		24,42%		- Reflejado		0,00%	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		1838		2588		3001	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		1789		2529		2990	
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)		1819		2545		2987	
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)		1842		2567		3000	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		1852		2581		3029	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		1923		2631		3033	

D-SING-05B-CT1-0				Resultados obtenidos:							
AVDA. DE LA PAU PLAÇA (II)				% EFS TOTAL		37,01%		% INTRUSA		0,00%	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		71,66%		- Directo		0,00%	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		28,34%		- Reflejado		0,00%	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		3065		4844		5789	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		3315		4850		5777	
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)		3678		5075		5823	
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)		3832		5203		5896	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		3749		5101		5925	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		3663		4839		5862	

D-SING-05C-CT1-0				Resultados obtenidos:							
AVDA. DE LA PAU PLAÇA 1 (IV)				% EFS TOTAL		24,72%		% INTRUSA		0,00%	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		0,24%		- Directo		0,00%	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		99,76%		- Reflejado		0,00%	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		1350		2577		3556	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		1426		2576		3542	
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)		1473		2577		3540	
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)		1461		2527		3519	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		1391		2440		3480	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		1308		2323		3438	

D-SING-05-CT1-0			Resultados obtenidos:								
AVDA. DE LA PAU PLAÇA (I)			% EFS TOTAL	26,99%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	143,78%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	9,44%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)	
				- Reflejado	90,56%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	4049	
Longitud (m)	21	Luminaria	G	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura calle (m)	79	Disposición	Singular	C(0°-180°)	1365	2285	3023	3647	5528	6329	5998
Anchura VP (m)	79	Separación (m)	21	C(30°-210°)	1323	2240	3009	3647	4895	5256	4752
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	8	C(60°-240°)	1511	2408	3136	3647	3895	3553	2751
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 150	C(90°-270°)	2751	3553	3895	3647	3136	2408	1511
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	15000	C(120°-300°)	4746	5256	4895	3647	3009	2240	1321
% de ocupación	0	n°	1	C(150°-330°)	5998	6329	5528	3647	3023	2285	1365
Azímut	15°	Il. media (lux)	13								

D-SING-06-CT1-0				Resultados obtenidos:									
CAMPOAMOR Plaça				% EFS TOTAL	30,75%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	152,25%				
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	80,25%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)			
Longitud (m)		30	Luminaria	G	- Reflejado	19,75%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	8610		
Anchura calle (m)		29	Disposición		Singular	Intensidades (cd)	γ90°	γ60°	γ30°	γ0°	γ330 °	γ300°	γ270°
Anchura VP (m)		29	Separación (m)		10	C(0°-180°)  C(30°-210°)  C(60°-240°)  C(90°-270°)  C(120°-300°)  C(150°-330°)	1860	3201	4482	5842	8260	8937	7979
Altura edificios (m)		7	h luminaria (m)		6		1775	3148	4478	5842	7799	8247	7119
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara		VSAP 250		1626	3108	4582	5842	6642	6122	4703
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)		28000		2329	3917	5250	5842	5250	3917	2329
% de ocupación		0	n°		1		4703	6122	6642	5842	4582	3108	1626
Azimut		172°	Il. media (lux)		49	7119	8247	7799	5842	4478	3148	1775	

D-SING-07B-CT1-0			Resultados obtenidos:								
GIRONA CENTRE CIVIC (II)				% EFS TOTAL	18,88%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	104,51%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	11,96%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)	
				- Reflejado	88,04%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	5286	
Longitud (m)	8	Luminaria	G	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura calle (m)	62	Disposición	Singular	C(0°-180°)	9525	9950	8397	5087	3898	2789	1590
Anchura VP (m)	62	Separación (m)	8	C(30°-210°)	8865	9523	8135	5087	3888	2754	1547
Altura edificios (m)	8	h luminaria (m)	7	C(60°-240°)	6238	7218	6899	5087	3938	2627	1348
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 250	C(90°-270°)	2786	4126	5071	5087	4389	3055	1676
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	28000	C(120°-300°)	1315	2664	4063	5087	5930	5523	4281
% de ocupación	0	n°	1	C(150°-330°)	1448	2686	3896	5087	7592	8436	7683
Azimet	172°	Il. media (lux)	59								

D-SING-07-CT1-0				Resultados obtenidos:										
GIRONA CENTRE CIVIC (I)				% EFS TOTAL	14,39%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	99,20%					
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	0,00%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)				
Longitud (m)		8	Luminaria	F	- Reflejado	100,00%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	1439			
Anchura calle (m)		62	Disposición		Singular	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$	
Anchura VP (m)		62	Separación (m)		8	C(0°-180°)	508	882	1233	1437	1298	973	562	
Altura edificios (m)		8	h luminaria (m)		7		492	872	1231	1437	1293	955	545	
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara		VSAP 100		C(60°-240°)	422	826	1232	1437	1268	879	456
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)		10000		C(90°-270°)	365	797	1241	1437	1249	808	373
% de ocupación		0	n°		1	C(120°-300°)	403	836	1257	1437	1235	804	381	
Azimut		172°	Il. media (lux)		20	C(150°-330°)	502	917	1280	1437	1231	848	458	

D-SING-08-CT1-0			Resultados obtenidos:										
GIRONA ROTONDA (II)			% EFS TOTAL	7,23%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	50,22%					
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	0,00%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)			
Longitud (m)		6	Luminaria	F	- Reflejado	100,00%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	998		
Anchura calle (m)		33	Disposición	Singular	Intensidades (cd)		$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)		33	Separación (m)	6	C(0°-180°)		365	780	1190	1382	1207	796	385
Altura edificios (m)		10	h luminaria (m)	9	C(30°-210°)		289	732	1191	1382	1202	744	301
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	HM 150	C(60°-240°)		260	717	1197	1382	1196	716	258
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	13800	C(90°-270°)		318	754	1203	1382	1191	741	305
% de ocupación		0	n°	1	C(120°-300°)		399	805	1208	1382	1189	787	377
Azimut		33°	Il. media (lux)	35	C(150°-330°)		427	824	1211	1382	1190	805	403

D-SING-09-CT1-0			Resultados obtenidos:									
HOTEL RULL PLAÇA				% EFS TOTAL	94,78%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	48,86%			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	8,46%	- Directo	0,00%	- Directo	10,53%	EFS(lm)		
				- Reflejado	91,54%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	89,47%	6635		
Longitud (m)	30 <th>Luminaria</th> <td>B<th rowspan="5">Intensidades (cd)</th><th>γ 90°</th><th>γ 60°</th><th>γ 30°</th><th>γ 0°</th><th>γ 330 °</th><th>γ 300°</th><th>γ 270°</th></td>	Luminaria	B <th rowspan="5">Intensidades (cd)</th> <th>γ 90°</th> <th>γ 60°</th> <th>γ 30°</th> <th>γ 0°</th> <th>γ 330 °</th> <th>γ 300°</th> <th>γ 270°</th>	Intensidades (cd)	γ 90°	γ 60°	γ 30°	γ 0°	γ 330 °	γ 300°	γ 270°	
Anchura calle (m)	30 <th>Disposición</th> <td>Singular</td> <td>C(0°-180°)</td> <td>4241</td> <td>7020</td> <td>7905</td> <td>6909</td> <td>5518</td> <td>2835</td> <td>1777</td>	Disposición	Singular		C(0°-180°)	4241	7020	7905	6909	5518	2835	1777
Anchura VP (m)	30 <th>Separación (m)</th> <td>10</td> <td>C(30°-210°)</td> <td>4540</td> <td>6869</td> <td>7721</td> <td>6909</td> <td>5643</td> <td>3672</td> <td>2369</td>	Separación (m)	10		C(30°-210°)	4540	6869	7721	6909	5643	3672	2369
Altura edificios (m)	5 <th>h luminaria (m)</th> <td>4</td> <td>C(60°-240°)</td> <td>4047</td> <td>6452</td> <td>7218</td> <td>6909</td> <td>6119</td> <td>4572</td> <td>2819</td>	h luminaria (m)	4		C(60°-240°)	4047	6452	7218	6909	6119	4572	2819
Fachada izq	0,33 <th>Tipo de lampara</th> <td>VSAP 70</td> <td>C(90°-270°)</td> <td>3183</td> <td>5586</td> <td>6708</td> <td>6909</td> <td>6708</td> <td>5586</td> <td>3184</td>	Tipo de lampara	VSAP 70		C(90°-270°)	3183	5586	6708	6909	6708	5586	3184
Fachada der	0,33 <th>Flujo lampara (lm)</th> <td>7000</td> <td>C(120°-300°)</td> <td>2819</td> <td>4572</td> <td>6119</td> <td>6909</td> <td>7218</td> <td>6452</td> <td>4047</td>	Flujo lampara (lm)	7000	C(120°-300°)	2819	4572	6119	6909	7218	6452	4047	
% de ocupación	0	n°	1	C(150°-330°)	2369	3672	5643	6909	7721	6869	4540	
Azímut	0°	Il. media (lux)	3,8									

D-SING-11-CT1-0				Resultados obtenidos:												
PERELLÓ PLAÇA				% EFS TOTAL	32,20%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	171,00%							
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	0,00%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)						
Longitud (m)		30	Luminaria	F	- Reflejado	100,00%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	3220					
Anchura calle (m)				30	Disposición		Singular <th colspan="2">Intensidades (cd)</th> <th><math>\gamma 90^\circ</math></th> <th><math>\gamma 60^\circ</math></th> <th><math>\gamma 30^\circ</math></th> <th><math>\gamma 0^\circ</math></th> <th><math>\gamma 330^\circ</math></th> <th><math>\gamma 300^\circ</math></th> <th><math>\gamma 270^\circ</math></th>	Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura VP (m)				30	Separación (m)		10	C(0°-180°)		906	1412	1769	1849	1537	1139	711
Altura edificios (m)				5	h luminaria (m)		4	C(30°-210°)		855	1355	1741	1849	1536	1125	684
Fachada izq				0,33	Tipo de lampara		VSAP 100	C(60°-240°)		731	1236	1679	1849	1554	1108	633
Fachada der				0,33	Flujo lampara (lm)		10000	C(90°-270°)		638	1138	1600	1849	1600	1138	638
% de ocupación				0	n°		1	C(120°-300°)		633	1108	1554	1849	1679	1236	731
Azimut				0°	Il. media (lux)		19	C(150°-330°)		684	1125	1536	1849	1741	1355	855

D-SING-12B-CT1-0			Resultados obtenidos:												
PLAÇA 20 DE MAIG (II)			% EFS TOTAL	14,61%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	79,65%							
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	12,53%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)					
Longitud (m)		30	Luminaria	F <th>- Reflejado</th> <td>87,47%</td> <th>- Reflejado</th> <td>0,00%</td> <th>- Reflejado</th> <td>0,00%</td> <td>1461</td>	- Reflejado	87,47%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	1461				
Anchura calle (m)		59	Disposición		Singular		Intensidades (cd)		$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)		59	Separación (m)		30	C(0°-180°)		704	1147	1508	1668	1486	1109	675	
Altura edificios (m)		11	h luminaria (m)		10	C(30°-210°)		755	1208	1562	1668	1422	1017	578	
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara		VSAP 100	C(60°-240°)		764	1234	1599	1668	1368	938	496	
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)		10000	C(90°-270°)		766	1236	1600	1668	1351	918	477	
% de ocupación		0	n°		1	C(120°-300°)		747	1219	1587	1668	1377	955	509	
Azimut		93°	Il. media (lux)		4,5	C(150°-330°)		727	1179	1542	1668	1443	1048	608	

D-SING-12C-CT1-0				Resultados obtenidos:									
PLAÇA 20 DE MAIG (III)				% EFS TOTAL	14,74%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	80,24%				
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	8,28%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)			
Longitud (m)		30	Luminaria	F	- Reflejado	91,72%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	2211		
Anchura calle (m)		59	Disposición	Singular	Intensidades (cd)		$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura VP (m)		59	Separación (m)	30	C(0°-180°)		1056	1718	2264	2501	2226	1661	1010
Altura edificios (m)		11	h luminaria (m)	10	C(30°-210°)		1124	1810	2347	2501	2132	1518	863
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara	VSAP 150	C(60°-240°)		1146	1852	2393	2501	2050	1400	745
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)	15000	C(90°-270°)		1151	1860	2405	2501	2022	1387	714
% de ocupación		0	n°	1	C(120°-300°)		1121	1826	2379	2501	2068	1428	764
Azimut		93°	Il. media (lux)	6,8	C(150°-330°)		1092	1771	2316	2501	2162	1570	913

D-SING-12-CT1-0				Resultados obtenidos:							
PLAÇA 20 DE MAIG (I)				% EFS TOTAL	19,68%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	108,56%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	13,21%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)	
				- Reflejado	86,79%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	2952	
Longitud (m)	30	Luminaria	E	Intensidades (cd)	$\gamma 90^{\circ}$	$\gamma 60^{\circ}$	$\gamma 30^{\circ}$	$\gamma 0^{\circ}$	$\gamma 330^{\circ}$	$\gamma 300^{\circ}$	$\gamma 270^{\circ}$
Anchura calle (m)	59	Disposición	Singular	C(0°-180°)	1928	2678	3114	3098	3010	2501	1772
Anchura VP (m)	59	Separación (m)	30	C(30°-210°)	2693	3381	3564	3098	2599	1928	1169
Altura edificios (m)	11	h luminaria (m)	10	C(60°-240°)	3431	4049	3981	3098	2446	1710	954
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 150	C(90°-270°)	3687	4278	4115	3098	2399	1683	913
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	15000	C(120°-300°)	3297	3933	3908	3098	2458	1746	973
% de ocupación	0	n°	1	C(150°-330°)	2521	3220	3454	3098	2665	2043	1277
Azimut	93°	Il. media (lux)	9,2								



D-SING-12D-CT1-0				Resultados obtenidos:							
PLAÇA 20 DE MAIG (IV)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		4186	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		1968		3207		4222	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		2100		3377		4379	
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)		2137		3453		4468	
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)		2145		3469		4490	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		2088		3408		4439	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		2035		3304		4318	

D-SING-13B-CT1-0				Resultados obtenidos:							
PLAÇA MAJOR (II)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		2970	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		3725		4869		5245	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		5983		6755		6336	
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)		7726		8125		7112	
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)		8051		8276		7189	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		6722		7338		6607	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		4422		5455		5586	

D-SING-13C-CT1-0				Resultados obtenidos:							
PLAÇA MAJOR (III)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		1789	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		1819		2147		2142	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		2481		2684		2458	
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)		3122		3203		2756	
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)		3239		3289		2803	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		2709		2879		2577	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		2032		2318		2236	

D-SING-13-CT1-0				Resultados obtenidos:							
PLAÇA MAJOR (I)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		239	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		260		305		307	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		354		384		351	
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)		446		459		394	
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)		462		469		400	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		387		411		368	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		289		332		319	

D-SING-13D-CT1-0				Resultados obtenidos:							
PLAÇA MAJOR (IV)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		2737	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		3490		4246		4588	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		2997		3194		3683	
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)		2439		2621		3004	
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)		2367		2474		2832	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		2776		2998		3452	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		3375		3888		4263	

D-SING-13E-CT1-0				Resultados obtenidos:							
PLAÇA MAJOR (V)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales				- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		6040	
Longitud (m)	18,666	Luminaria	G	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	56	Disposición	Singular	C(0°-180°)	4579	5996	6472	6338	5744	4923	3436
Anchura VP (m)	56	Separación (m)	19	C(30°-210°)	7342	8351	7771	6338	5573	4655	3121
Altura edificios (m)	5	h luminaria (m)	4	C(60°-240°)	9477	9961	8726	6338	5873	5004	3294
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 250	C(90°-270°)	9813	10209	8876	6338	5897	5064	3349
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	28000	C(120°-300°)	8244	8998	8171	6338	5789	4750	3170
% de ocupación	0	n°	1	C(150°-330°)	5431	6707	6868	6338	5612	4642	3183
Azimet	100°	Il. media (lux)	28								

D-SING-13F-CT1-0				Resultados obtenidos:							
PLAÇA MAJOR (VI)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales				- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		4389	
Longitud (m)	18,666	Luminaria	G	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	56	Disposición	Singular	C(0°-180°)	3354	4384	4716	4630	4207	3603	2516
Anchura VP (m)	56	Separación (m)	19	C(30°-210°)	5396	6064	5695	4630	4099	3407	2285
Altura edificios (m)	5	h luminaria (m)	4	C(60°-240°)	6969	7298	6415	4630	4311	3663	2412
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	HM 250	C(90°-270°)	7231	7493	6481	4630	4336	3711	2453
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	20500	C(120°-300°)	6002	6589	6018	4630	4223	3475	2323
% de ocupación	0	n°	1	C(150°-330°)	3979	4910	5030	4630	4108	3399	2329
Azimet	100°	Il. media (lux)	21								

D-SING-14-CT1-0				Resultados obtenidos:							
PLAÇA MOSSEN GABRIEL ZAPATER				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales				- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		5138	
Longitud (m)	30	Luminaria	C	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	26	Disposición	Singular	C(0°-180°)	886	1593	2256	2595	2261	1598	890
Anchura VP (m)	26	Separación (m)	10	C(30°-210°)	802	1544	2259	2595	2246	1528	792
Altura edificios (m)	21	h luminaria (m)	4	C(60°-240°)	621	1431	2262	2595	2234	1394	593
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 100	C(90°-270°)	521	1368	2264	2595	2232	1321	486
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	10000	C(120°-300°)	622	1434	2262	2595	2233	1393	592
% de ocupación	0	n°	1	C(150°-330°)	806	1547	2261	2595	2243	1523	787
Azimet	0°	Il. media (lux)	10								

D-SING-15-CT1-0				Resultados obtenidos:							
RAFAEL ALBERTI PLAÇA				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales				- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		4899	
Longitud (m)	30	Luminaria	G	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	29	Disposición	Singular	C(0°-180°)	1039	1792	2514	3270	4613	5050	4484
Anchura VP (m)	29	Separación (m)	10	C(30°-210°)	993	1762	2520	3270	4366	4598	3975
Altura edificios (m)	9	h luminaria (m)	8	C(60°-240°)	910	1738	2573	3270	3713	3415	2631
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 150	C(90°-270°)	1303	2193	2948	3270	2948	2193	1303
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	15000	C(120°-300°)	2631	3415	3713	3270	2573	1738	910
% de ocupación	0	n°	1	C(150°-330°)	3975	4598	4366	3270	2520	1762	993
Azimet	0°	Il. media (lux)	26								

D-SING-16-CT1-0				Resultados obtenidos:							
ROBERT GRAUPERE PLAÇA				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales				- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Datos de alumbrado				- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		1865	
Longitud (m)	10	Luminaria	C	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	22	Disposición	Singular	C(0°-180°)	5411	6967	6725	5051	4110	2825	2787
Anchura VP (m)	22	Separación (m)	10	C(30°-210°)	5331	6607	6437	5051	4271	3515	3072
Altura edificios (m)	5	h luminaria (m)	4	C(60°-240°)	4770	5953	5826	5051	4725	4185	3426
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 100	C(90°-270°)	3790	5086	5176	5051	5176	5086	3791
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	10000	C(120°-300°)	3426	4185	4725	5051	5826	5953	4770
% de ocupación	0	n°	1	C(150°-330°)	3072	3515	4271	5051	6437	6607	5331
Azimet	0°	Il. media (lux)	8,9								



D-SING-17-CT1-0				Resultados obtenidos:							
ROTONDA GRAUPERE / GOLES EBRE				% EFS TOTAL		24,82%		% INTRUSA		0,00%	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		0,22%		- Directo		0,00%	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		99,78%		- Reflejado		0,00%	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		7		24		42	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		9		25		42	
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)		10		25		42	
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)		8		24		42	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		4		24		42	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		4		25		43	

D-SING-18-CT1-0				Resultados obtenidos:							
SANT MIQUEL PLAÇA				% EFS TOTAL		32,54%		% INTRUSA		0,00%	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		93,12%		- Directo		0,00%	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		6,88%		- Reflejado		0,00%	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		895		1490		1969	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		845		1442		1955	
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)		741		1365		1950	
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)		792		1423		2010	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		1055		1650		2130	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		1388		1931		2257	

D-SING-19B-CT1-0				Resultados obtenidos:							
TRINQUET PLAÇA (II)				% EFS TOTAL		13,41%		% INTRUSA		0,00%	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		13,98%		- Directo		0,00%	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		86,02%		- Reflejado		0,00%	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		240		547		865	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		375		701		1004	
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)		927		1210		1323	
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)		1526		1728		1613	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		1785		1949		1734	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		1610		1800		1652	

D-SING-19C-CT1-0				Resultados obtenidos:							
TRINQUET PLAÇA (III)				% EFS TOTAL		10,25%		% INTRUSA		0,00%	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		10,93%		- Directo		0,00%	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		89,07%		- Reflejado		0,00%	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		216		478		752	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		225		497		774	
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)		259		536		797	
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)		303		574		815	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		328		591		823	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		310		578		817	

D-SING-19-CT1-0				Resultados obtenidos:							
TRINQUET PLAÇA (I)				% EFS TOTAL		25,00%		% INTRUSA		0,00%	
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		83,50%		- Directo		0,00%	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		16,50%		- Reflejado		0,00%	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		145		249		346	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		147		251		354	
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)		167		276		369	
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)		202		305		380	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		225		316		386	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		208		310		382	

D-SING-20-CT1-0			Resultados obtenidos:												
TV-3451			% EFS TOTAL		37,91%	% INTRUSA		0,00%	% VIA PUBLICA		171,97%				
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		90,47%	- Directo		0,00%	- Directo		100,00%	EFS(lm)		
Longitud (m)		42	Luminaria	D	- Reflejado		9,53%	- Reflejado		0,00%	- Reflejado		0,00%	4815	
Anchura calle (m)		40	Disposición		Singular		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura VP (m)		40	Separación (m)		14		C(0°-180°)		2333	2886	3086	2993	3092	2749	2035
Altura edificios (m)		8	h luminaria (m)		7		C(30°-210°)		2231	2803	3054	2993	3053	2680	1952
Fachada izq		0,33	Tipo de lampara		VM 250		C(60°-240°)		1873	2532	2946	2993	2932	2450	1690
Fachada der		0,33	Flujo lampara (lm)		12700		C(90°-270°)		1623	2356	2877	2993	2870	2334	1581
% de ocupación		0	n°		1		C(120°-300°)		1597	2357	2884	2993	2903	2413	1711
Azimut		172°	Il. media (lux)		13		C(150°-330°)		1809	2558	2993	2993	2998	2658	2044

D-SING-25-CT1-0				Resultados obtenidos:							
PLAÇA EUROPA (I)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		4938	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		2578		4124		5095	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		2466		3943		5050	
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)		2248		3715		5038	
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)		3154		4704		5720	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		6384		7542		7447	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		9581		10326		9064	

D-SING-26-CT1-0				Resultados obtenidos:							
PLATXINA PLAÇA				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		3555	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		7714		12718		14412	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		8223		12466		13939	
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)		7284		11711		13116	
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)		5782		10136		12122	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		5049		8321		11072	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		4327		6660		10277	

D-SING-27-CT1-50				Resultados obtenidos:							
BARRACOT PLAÇA				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		2943	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		2861		3809		3830	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		2879		3672		3687	
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)		2644		3407		3388	
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)		2177		2942		3076	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		1966		2448		2775	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		1726		2028		2508	

D-SING-28B-CT1-50				Resultados obtenidos:							
SANT JOAN BOSCO PLAÇA (II)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		6602	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		5309		7073		7280	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		5037		6533		6909	
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)		4531		6190		6574	
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)		4329		5634		6259	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		4214		5126		6014	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		4185		4580		5977	

D-SING-28-CT1-50				Resultados obtenidos:							
SANT JOAN BOSCO PLAÇA (I)				% EFS TOTAL		% INTRUSA		% VIA PUBLICA			
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo		- Directo		- Directo		EFS(lm)	
Longitud (m)		Luminaria		- Reflejado		- Reflejado		- Reflejado		8654	
Anchura calle (m)		Disposición		Intensidades (cd)		$\gamma 90^\circ$		$\gamma 60^\circ$		$\gamma 30^\circ$	
Anchura VP (m)		Separación (m)		C(0°-180°)		6067		8282		8686	
Altura edificios (m)		h luminaria (m)		C(30°-210°)		5766		7641		8234	
Fachada izq		Tipo de lampara		C(60°-240°)		5181		7213		7809	
Fachada der		Flujo lampara (lm)		C(90°-270°)		4928		6536		7410	
% de ocupación		n°		C(120°-300°)		4736		5915		7083	
Azimut		Il. media (lux)		C(150°-330°)		4646		5118		7073	

D-SING-29-CT1-0				Resultados obtenidos:							
GIRONA ROTONDA (I)				% EFS TOTAL	12,31%	% INTRUSA	0,00%	% VIA PUBLICA	64,84%		
Datos generales		Datos de alumbrado		- Directo	10,10%	- Directo	0,00%	- Directo	100,00%	EFS(lm)	
				- Reflejado	89,90%	- Reflejado	0,00%	- Reflejado	0,00%	3447	
Longitud (m)	6	Luminaria	G	Intensidades (cd)	$\gamma 90^\circ$	$\gamma 60^\circ$	$\gamma 30^\circ$	$\gamma 0^\circ$	$\gamma 330^\circ$	$\gamma 300^\circ$	$\gamma 270^\circ$
Anchura calle (m)	34	Disposición	Singular	C(0°-180°)	1141	2204	3239	4246	5995	6558	5839
Anchura VP (m)	34	Separación (m)	6	C(30°-210°)	981	2102	3229	4246	5476	5515	4622
Altura edificios (m)	10	h luminaria (m)	9	C(60°-240°)	820	2067	3347	4246	4440	3601	2380
Fachada izq	0,33	Tipo de lampara	VSAP 250	C(90°-270°)	1819	3090	4138	4246	3479	2188	904
Fachada der	0,33	Flujo lampara (lm)	28000	C(120°-300°)	4048	5075	5257	4246	3235	2068	921
% de ocupación	0	n°	1	C(150°-330°)	5667	6434	5945	4246	3236	2186	1115
Azimet	11°	Il. media (lux)	89								



### ANEXO III. Manipulación de los parámetros. Caso tipo base y sus vertientes (120 casos tipo)

CASO TIPO #	longitud simulación	Anchura simulación	Anchura VP	Altura edificios	Porcentaje de ocupación	Tipo de luminaria	Disposición	Separación	h-lum	Tipo de lampara	Potencia de las lámparas	Flujo lampara	Fachada izq	Fachada der	Azimet	Arbolado viario	Observación arboles
CT1	75	24	8	8	0%	D	Lateral	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT2	75	24	8	8	0%	D	Lateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT3	75	24	8	8	0%	D	Lateral	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	NO	
CT4	75	24	8	8	0%	D	Lateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	NO	
CT5	75	40	8	16	0%	D	Lateral	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT6	75	40	8	16	0%	D	Lateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT7	75	40	8	16	0%	D	Lateral	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	NO	
CT8	75	40	8	16	0%	D	Lateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	NO	
CT9	75	32	16	8	0%	D	Lateral	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT10	75	32	16	8	0%	D	Lateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT11	75	32	16	8	0%	D	Lateral	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	NO	
CT12	75	32	16	8	0%	D	Lateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	NO	
CT13	75	24	8	8	0%	D	Bilateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT14	75	24	8	8	0%	D	Bilateral	25	7	VSAP	70	1750	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT15	75	24	8	8	0%	D	Bilateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	NO	
CT16	75	24	8	8	0%	D	Bilateral	25	7	VSAP	70	1750	0,33	0,33	118	NO	
CT17	75	24	8	8	0%	D	Tresbolillos	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT18	75	24	8	8	0%	D	Tresbolillos	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT19	75	24	8	8	0%	D	Tresbolillos	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	NO	
CT20	75	24	8	8	0%	D	Tresbolillos	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	NO	
CT21	75	24	8	8	50%	D	Lateral	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT22	75	24	8	8	50%	D	Lateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT23	75	24	8	8	50%	D	Lateral	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	NO	
CT24	75	24	8	8	50%	D	Lateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	NO	
CT25	75	40	8	16	50%	D	Lateral	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT26	75	40	8	16	50%	D	Lateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT27	75	40	8	16	50%	D	Lateral	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	NO	
CT28	75	40	8	16	50%	D	Lateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	NO	
CT29	75	32	16	8	50%	D	Lateral	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT30	75	32	16	8	50%	D	Lateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT31	75	32	16	8	50%	D	Lateral	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	NO	
CT32	75	32	16	8	50%	D	Lateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	NO	
CT33	75	24	8	8	50%	D	Bilateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT34	75	24	8	8	50%	D	Bilateral	25	7	VSAP	70	1750	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT35	75	24	8	8	50%	D	Bilateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	NO	
CT36	75	24	8	8	50%	D	Bilateral	25	7	VSAP	70	1750	0,33	0,33	118	NO	
CT37	75	24	8	8	50%	D	Tresbolillos	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT38	75	24	8	8	50%	D	Tresbolillos	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT39	75	24	8	8	50%	D	Tresbolillos	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	NO	
CT40	75	24	8	8	50%	D	Tresbolillos	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	NO	
CT41	75	24	8	8	100%	D	Lateral	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT42	75	24	8	8	100%	D	Lateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT43	75	24	8	8	100%	D	Lateral	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	NO	
CT44	75	24	8	8	100%	D	Lateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	NO	
CT45	75	40	8	16	100%	D	Lateral	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT46	75	40	8	16	100%	D	Lateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT47	75	40	8	16	100%	D	Lateral	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	NO	
CT48	75	40	8	16	100%	D	Lateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	NO	
CT49	75	32	16	8	100%	D	Lateral	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT50	75	32	16	8	100%	D	Lateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT51	75	32	16	8	100%	D	Lateral	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	NO	
CT52	75	32	16	8	100%	D	Lateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	NO	
CT53	75	24	8	8	100%	D	Bilateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT54	75	24	8	8	100%	D	Bilateral	25	7	VSAP	70	1750	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT55	75	24	8	8	100%	D	Bilateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	NO	
CT56	75	24	8	8	100%	D	Bilateral	25	7	VSAP	70	1750	0,33	0,33	118	NO	
CT57	75	24	8	8	100%	D	Tresbolillos	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT58	75	24	8	8	100%	D	Tresbolillos	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT59	75	24	8	8	100%	D	Tresbolillos	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	NO	
CT60	75	24	8	8	100%	D	Tresbolillos	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	NO	

CASO TIPO #	longitud simulación	Anchura simulación	Anchura VP	Altura edificios	Porcentaje de ocupación	Tipo de luminaria	Disposición	Separación	h-lum	Tipo de lampara	Potencia de las lámparas	Flujo lampara	Fachada a izq	Fachada der	Azimut	Arbolado viario	Observación arboles
CT61	75	24	8	8	0%	F	Lateral	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT62	75	24	8	8	0%	F	Lateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT63	75	24	8	8	0%	F	Lateral	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	NO	
CT64	75	24	8	8	0%	F	Lateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	NO	
CT65	75	40	8	16	0%	F	Lateral	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT66	75	40	8	16	0%	F	Lateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT67	75	40	8	16	0%	F	Lateral	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	NO	
CT68	75	40	8	16	0%	F	Lateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	NO	
CT69	75	32	16	8	0%	F	Lateral	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT70	75	32	16	8	0%	F	Lateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT71	75	32	16	8	0%	F	Lateral	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	NO	
CT72	75	32	16	8	0%	F	Lateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	NO	
CT73	75	24	8	8	0%	F	Bilateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT74	75	24	8	8	0%	F	Bilateral	25	7	VSAP	70	1750	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT75	75	24	8	8	0%	F	Bilateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	NO	
CT76	75	24	8	8	0%	F	Bilateral	25	7	VSAP	70	1750	0,33	0,33	118	NO	
CT77	75	24	8	8	0%	F	Tresbolillos	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT78	75	24	8	8	0%	F	Tresbolillos	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT79	75	24	8	8	0%	F	Tresbolillos	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	NO	
CT80	75	24	8	8	0%	F	Tresbolillos	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	NO	
CT81	75	24	8	8	50%	F	Lateral	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT82	75	24	8	8	50%	F	Lateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT83	75	24	8	8	50%	F	Lateral	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	NO	
CT84	75	24	8	8	50%	F	Lateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	NO	
CT85	75	40	8	16	50%	F	Lateral	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT86	75	40	8	16	50%	F	Lateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT87	75	40	8	16	50%	F	Lateral	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	NO	
CT88	75	40	8	16	50%	F	Lateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	NO	
CT89	75	32	16	8	50%	F	Lateral	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT90	75	32	16	8	50%	F	Lateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT91	75	32	16	8	50%	F	Lateral	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	NO	
CT92	75	32	16	8	50%	F	Lateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	NO	
CT93	75	24	8	8	50%	F	Bilateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT94	75	24	8	8	50%	F	Bilateral	25	7	VSAP	70	1750	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT95	75	24	8	8	50%	F	Bilateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	NO	
CT96	75	24	8	8	50%	F	Bilateral	25	7	VSAP	70	1750	0,33	0,33	118	NO	
CT97	75	24	8	8	50%	F	Tresbolillos	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT98	75	24	8	8	50%	F	Tresbolillos	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT99	75	24	8	8	50%	F	Tresbolillos	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	NO	
CT100	75	24	8	8	50%	F	Tresbolillos	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	NO	
CT101	75	24	8	8	100%	F	Lateral	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT102	75	24	8	8	100%	F	Lateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT103	75	24	8	8	100%	F	Lateral	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	NO	
CT104	75	24	8	8	100%	F	Lateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	NO	
CT105	75	40	8	16	100%	F	Lateral	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT106	75	40	8	16	100%	F	Lateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT107	75	40	8	16	100%	F	Lateral	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	NO	
CT108	75	40	8	16	100%	F	Lateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	NO	
CT109	75	32	16	8	100%	F	Lateral	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT110	75	32	16	8	100%	F	Lateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT111	75	32	16	8	100%	F	Lateral	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	NO	
CT112	75	32	16	8	100%	F	Lateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	NO	
CT113	75	24	8	8	100%	F	Bilateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT114	75	24	8	8	100%	F	Bilateral	25	7	VSAP	70	1750	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT115	75	24	8	8	100%	F	Bilateral	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	NO	
CT116	75	24	8	8	100%	F	Bilateral	25	7	VSAP	70	1750	0,33	0,33	118	NO	
CT117	75	24	8	8	100%	F	Tresbolillos	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT118	75	24	8	8	100%	F	Tresbolillos	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	SI	BILATERAL
CT119	75	24	8	8	100%	F	Tresbolillos	25	7	VSAP	70	7000	0,33	0,33	118	NO	
CT120	75	24	8	8	100%	F	Tresbolillos	25	7	VSAP	70	3500	0,33	0,33	118	NO	

## Resultados Caso tipo base y sus vertientes (120 casos tipo)

	PLANOS C-ÁNGULO r	INTENSIDAD (cd) CT1-0%	INTENSIDAD (cd) CT2-0%	INTENSIDAD (cd) CT3-0%	INTENSIDAD (cd) CT4-0%	INTENSIDAD (cd) CT5-0%	INTENSIDAD (cd) CT6-0%	INTENSIDAD (cd) CT7-0%	INTENSIDAD (cd) CT8-0%	INTENSIDAD (cd) CT9-0%	INTENSIDAD (cd) CT10-0%	INTENSIDAD (cd) CT11-0%	INTENSIDAD (cd) CT12-0%	INTENSIDAD (cd) CT13-0%	INTENSIDAD (cd) CT14-0%	INTENSIDAD (cd) CT15-0%	INTENSIDAD (cd) CT16-0%	INTENSIDAD (cd) CT17-0%	INTENSIDAD (cd) CT18-0%	INTENSIDAD (cd) CT19-0%	INTENSIDAD (cd) CT20-0%
1	C(0-180)-r 90	1106	553	1327	666	604	301	751	375	1187	595	1341	670	1014	506	1224	613	1074	535	1293	646
2	C(0-180)-r 60	1489	745	1907	954	1096	543	1405	703	1592	794	1861	931	1409	704	1810	904	1463	732	1878	937
3	C(0-180)-r 30	1760	881	2361	1182	1545	770	2015	1006	1935	966	2313	1157	1690	844	2278	1140	1744	871	2345	1174
4	C(0-180)-r 0	1736	870	2415	1209	1738	865	2280	1137	1967	981	2394	1201	1724	861	2407	1205	1736	868	2419	1210
5	C(0-180)-r 330	1638	823	2221	1111	1501	749	1965	984	1922	964	2291	1146	1694	846	2283	1142	1658	827	2239	1120
6	C(0-180)-r 300	1345	674	1737	869	1045	521	1347	673	1613	804	1866	936	1419	710	1821	910	1373	686	1767	883
7	C(0-180)-r 270	925	465	1125	562	559	280	699	350	1087	542	1226	611	1020	509	1229	614	959	480	1163	582
8	C(30-210)-r 90	1160	581	1371	684	529	265	666	333	1225	610	1379	690	993	498	1185	592	1102	551	1305	653
9	C(30-210)-r 60	1524	761	1933	967	1055	527	1363	683	1598	800	1872	936	1388	695	1773	887	1473	736	1876	939
10	C(30-210)-r 30	1764	884	2373	1187	1551	777	2026	1013	1916	958	2298	1148	1646	824	2234	1118	1734	867	2337	1169
11	C(30-210)-r 0	1736	870	2415	1209	1738	865	2280	1137	1967	981	2394	1201	1724	861	2407	1205	1736	868	2419	1210
12	C(30-210)-r 330	1552	778	2124	1063	1475	738	1935	968	1905	954	2262	1131	1655	827	2241	1121	1586	793	2160	1079
13	C(30-210)-r 300	1273	636	1638	819	957	475	1245	622	1567	785	1816	905	1407	703	1790	896	1325	663	1694	848
14	C(30-210)-r 270	834	419	1006	501	447	222	573	284	1037	518	1169	583	1002	499	1190	595	895	446	1070	536
15	C(60-240)-r 90	1155	578	1355	677	474	233	608	304	1229	614	1389	696	959	480	1135	568	1085	544	1276	639
16	C(60-240)-r 60	1531	766	1931	968	1041	520	1346	676	1605	802	1879	940	1368	684	1739	869	1468	732	1861	929
17	C(60-240)-r 30	1766	882	2372	1187	1558	776	2031	1013	1900	953	2287	1144	1628	814	2212	1106	1725	861	2326	1164
18	C(60-240)-r 0	1736	870	2415	1209	1738	865	2280	1137	1967	981	2394	1201	1724	861	2407	1205	1736	868	2419	1210
19	C(60-240)-r 330	1525	763	2092	1046	1463	729	1923	964	1900	950	2257	1131	1640	817	2224	1113	1565	783	2137	1068
20	C(60-240)-r 300	1227	616	1571	786	901	446	1184	594	1562	780	1797	902	1385	693	1756	879	1291	645	1643	821
21	C(60-240)-r 270	771	389	924	462	379	187	498	248	1008	507	1141	565	969	483	1143	572	842	423	1002	500
22	C(90-270)-r 90	1164	580	1369	684	518	257	659	325	1231	618	1390	695	990	495	1175	587	1102	551	1302	649
23	C(90-270)-r 60	1528	764	1937	967	1053	524	1361	680	1604	802	1878	940	1383	692	1767	884	1474	737	1875	938
24	C(90-270)-r 30	1764	883	2372	1185	1553	774	2027	1012	1910	957	2296	1149	1642	822	2228	1114	1733	867	2335	1167
25	C(90-270)-r 0	1738	869	2415	1209	1738	865	2280	1137	1967	982	2394	1201	1725	862	2407	1205	1738	868	2419	1210
26	C(90-270)-r 330	1545	773	2117	1058	1472	735	1931	968	1901	952	2261	1131	1649	825	2239	1118	1578	789	2153	1076
27	C(90-270)-r 300	1263	633	1625	812	942	474	1233	614	1567	785	1811	905	1402	700	1785	892	1317	659	1683	844
28	C(90-270)-r 270	823	412	989	496	430	217	554	278	1033	516	1161	581	994	498	1181	590	883	443	1057	530
29	C(120-300)-r 90	1122	561	1344	671	594	299	743	372	1197	598	1351	677	1018	509	1229	612	1084	544	1302	652
30	C(120-300)-r 60	1496	748	1914	956	1090	544	1403	699	1586	791	1856	929	1406	703	1807	904	1464	731	1879	940
31	C(120-300)-r 30	1764	882	2365	1182	1547	768	2016	1007	1933	965	2313	1155	1684	842	2274	1138	1745	873	2345	1174
32	C(120-300)-r 0	1736	870	2415	1209	1738	865	2280	1137	1967	981	2394	1201	1724	861	2407	1205	1736	868	2419	1210
33	C(120-300)-r 330	1625	815	2209	1105	1498	747	1962	983	1923	961	2288	1143	1690	844	2282	1140	1646	824	2229	1115
34	C(120-300)-r 300	1337	668	1727	863	1032	515	1331	665	1610	805	1861	931	1417	708	1821	911	1368	685	1761	880
35	C(120-300)-r 270	918	459	1114	557	543	271	684	342	1077	540	1215	609	1021	511	1232	615	956	478	1156	579
36	C(150-330)-r 90	935	469	1158	578	619	310	773	385	1091	546	1239	619	932	466	1151	574	936	468	1155	577
37	C(150-330)-r 60	1427	713	1839	921	1096	549	1406	706	1614	806	1880	940	1414	707	1825	913	1423	712	1836	917
38	C(150-330)-r 30	1722	862	2316	1158	1527	762	1998	998	1943	973	2319	1158	1709	853	2301	1151	1721	860	2315	1156
39	C(150-330)-r 0	1738	869	2415	1209	1738	865	2280	1137	1967	981	2394	1201	1724	862	2407	1205	1737	868	2419	1210
40	C(150-330)-r 330	1710	856	2305	1153	1525	759	1994	995	1942	971	2314	1157	1708	854	2300	1152	1712	856	2306	1156
41	C(150-330)-r 300	1411	706	1820	911	1090	547	1403	702	1616	807	1879	940	1416	708	1824	913	1412	706	1822	912
42	C(150-330)-r 270	923	463	1144	571	617	306	766	384	1083	543	1229	614	935	466	1151	573	928	464	1144	572



	PLANOS C-ÁNGULO r	INTENSIDAD (cd) CT21-50%	INTENSIDAD (cd) CT22-50%	INTENSIDAD (cd) CT23-50%	INTENSIDAD (cd) CT24-50%	INTENSIDAD (cd) CT25-50%	INTENSIDAD (cd) CT26-50%	INTENSIDAD (cd) CT27-50%	INTENSIDAD (cd) CT28-50%	INTENSIDAD (cd) CT29-50%	INTENSIDAD (cd) CT30-50%	INTENSIDAD (cd) CT31-50%	INTENSIDAD (cd) CT32-50%	INTENSIDAD (cd) CT33-50%	INTENSIDAD (cd) CT34-50%	INTENSIDAD (cd) CT35-50%	INTENSIDAD (cd) CT36-50%	INTENSIDAD (cd) CT37-50%	INTENSIDAD (cd) CT38-50%	INTENSIDAD (cd) CT39-50%	INTENSIDAD (cd) CT40-50%
1	C(0-180)-r 90	742	371	906	454	349	174	438	219	893	447	1026	513	679	339	845	423	727	362	894	447
2	C(0-180)-r 60	996	499	1288	644	626	310	807	404	1195	596	1413	707	931	465	1221	610	985	493	1280	639
3	C(0-180)-r 30	1177	589	1585	793	876	436	1150	574	1447	723	1742	871	1114	557	1517	758	1171	585	1582	791
4	C(0-180)-r 0	1182	592	1649	825	987	492	1304	650	1484	741	1829	916	1159	579	1627	814	1178	589	1654	827
5	C(0-180)-r 330	1085	545	1492	747	851	425	1123	562	1403	703	1692	846	1116	558	1519	760	1093	546	1494	747
6	C(0-180)-r 300	891	446	1186	593	597	298	777	388	1162	580	1371	687	939	469	1228	614	903	451	1191	595
7	C(0-180)-r 270	613	308	789	395	324	163	410	205	775	387	900	449	683	341	847	424	629	315	801	401
8	C(30-210)-r 90	802	402	954	476	306	153	388	194	955	476	1089	544	673	337	830	415	774	387	931	466
9	C(30-210)-r 60	1044	521	1321	661	602	301	783	392	1237	620	1460	730	935	468	1215	608	1022	510	1306	654
10	C(30-210)-r 30	1189	596	1591	798	879	440	1155	578	1454	727	1752	875	1090	546	1494	747	1177	589	1583	794
11	C(30-210)-r 0	1172	587	1629	815	986	491	1301	649	1470	734	1803	903	1146	573	1610	806	1170	584	1634	817
12	C(30-210)-r 330	1017	509	1429	716	837	419	1107	553	1374	688	1656	829	1098	549	1498	749	1031	515	1435	718
13	C(30-210)-r 300	838	419	1133	566	548	272	719	360	1112	557	1319	658	947	473	1226	613	868	434	1147	574
14	C(30-210)-r 270	561	281	724	362	261	130	338	168	728	363	850	424	679	339	833	417	590	295	752	377
15	C(60-240)-r 90	806	405	951	477	274	135	354	177	975	487	1113	558	663	332	812	406	772	388	923	464
16	C(60-240)-r 60	1050	526	1318	662	594	297	772	387	1249	624	1473	736	928	464	1202	601	1021	510	1298	649
17	C(60-240)-r 30	1193	595	1591	796	883	440	1158	578	1449	726	1750	875	1079	540	1479	740	1175	586	1578	790
18	C(60-240)-r 0	1162	582	1615	808	985	490	1300	649	1462	730	1787	895	1141	570	1595	798	1162	581	1616	808
19	C(60-240)-r 330	994	498	1404	701	830	414	1100	551	1361	682	1642	825	1086	542	1486	744	1011	506	1423	710
20	C(60-240)-r 300	808	405	1085	543	514	255	683	343	1100	549	1298	651	939	470	1212	607	837	418	1113	557
21	C(60-240)-r 270	522	262	682	341	221	109	296	147	700	352	824	410	671	334	817	409	556	279	707	353
22	C(90-270)-r 90	806	402	955	477	300	149	384	189	964	483	1102	550	671	336	825	412	776	388	931	465
23	C(90-270)-r 60	1047	524	1322	662	601	299	781	390	1246	623	1469	734	933	467	1213	606	1023	513	1306	655
24	C(90-270)-r 30	1190	596	1599	797	880	439	1156	577	1455	729	1754	878	1089	545	1490	745	1177	590	1590	794
25	C(90-270)-r 0	1168	584	1625	813	985	490	1301	649	1464	731	1791	897	1146	573	1605	803	1167	583	1620	810
26	C(90-270)-r 330	1011	506	1424	713	835	417	1104	554	1371	686	1653	827	1094	547	1496	747	1024	512	1429	716
27	C(90-270)-r 300	832	416	1126	563	539	271	712	355	1110	556	1314	657	945	472	1223	612	855	428	1141	571
28	C(90-270)-r 270	553	277	716	358	251	127	328	164	723	362	843	422	675	338	829	414	583	292	745	373
29	C(120-300)-r 90	754	376	916	458	344	173	433	217	905	452	1037	520	683	341	849	423	735	369	901	451
30	C(120-300)-r 60	1003	501	1292	646	622	310	806	402	1195	596	1414	707	930	465	1219	610	989	493	1283	641
31	C(120-300)-r 30	1180	590	1587	794	877	435	1150	574	1449	724	1744	872	1110	556	1516	758	1173	587	1583	792
32	C(120-300)-r 0	1166	584	1627	814	987	491	1304	651	1473	735	1807	905	1150	574	1617	810	1168	584	1634	817
33	C(120-300)-r 330	1077	539	1485	743	849	424	1121	562	1401	700	1688	843	1114	557	1520	759	1084	543	1487	744
34	C(120-300)-r 300	886	443	1182	591	590	294	768	384	1157	579	1365	683	939	469	1229	615	900	450	1188	594
35	C(120-300)-r 270	609	305	785	393	315	157	402	201	766	384	890	446	685	343	849	424	628	314	798	399
36	C(150-330)-r 90	624	313	799	399	358	179	450	225	803	401	933	467	618	309	789	394	624	312	796	398
37	C(150-330)-r 60	945	472	1246	624	626	314	809	406	1190	594	1408	704	935	468	1229	615	943	472	1244	621
38	C(150-330)-r 30	1144	572	1555	778	866	432	1141	570	1436	718	1729	864	1125	562	1531	766	1143	572	1553	776
39	C(150-330)-r 0	1183	591	1645	823	985	491	1301	649	1497	747	1834	918	1166	583	1640	821	1189	594	1648	824
40	C(150-330)-r 330	1135	568	1542	771	865	431	1139	568	1432	716	1723	862	1125	562	1530	766	1136	568	1548	776
41	C(150-330)-r 300	937	468	1237	619	623	312	808	404	1187	593	1403	702	937	468	1228	614	937	468	1236	619
42	C(150-330)-r 270	615	308	789	394	357	177	446	224	791	396	919	459	620	309	788	393	617	308	787	394

	PLANOS C-ÁNGULO r	INTENSIDAD (cd)	INTENSIDAD (cd)	INTENSIDAD (cd)	INTENSIDAD (cd)	INTENSIDAD (cd)	INTENSIDAD (cd)	INTENSIDAD (cd)	INTENSIDAD (cd)	INTENSIDAD (cd)	INTENSIDAD (cd)	INTENSIDAD (cd)	INTENSIDAD (cd)	INTENSIDAD (cd)	INTENSIDAD (cd)	INTENSIDAD (cd)	INTENSIDAD (cd)	INTENSIDAD (cd)	INTENSIDAD (cd)	INTENSIDAD (cd)	INTENSIDAD (cd)
		CT41-100%	CT42-100%	CT43-100%	CT44-100%	CT45-100%	CT46-100%	CT47-100%	CT48-100%	CT49-100%	CT50-100%	CT51-100%	CT52-100%	CT53-100%	CT54-100%	CT55-100%	CT56-100%	CT57-100%	CT58-100%	CT59-100%	CT60-100%
1	C(0-180)-r 90	378	189	485	242	94	47	124	62	599	299	711	355	344	172	465	233	379	190	495	247
2	C(0-180)-r 60	503	252	668	334	156	78	210	105	798	399	964	483	453	226	632	316	506	254	682	341
3	C(0-180)-r 30	593	297	809	404	206	103	284	143	959	481	1171	585	538	269	755	377	597	298	819	409
4	C(0-180)-r 0	629	314	883	441	237	118	327	164	1001	500	1265	632	593	297	848	424	621	310	890	445
5	C(0-180)-r 330	532	266	764	382	202	101	281	141	884	443	1094	546	538	270	755	377	528	264	749	374
6	C(0-180)-r 300	437	218	635	318	150	75	206	104	711	356	876	439	459	229	635	318	433	216	616	308
7	C(0-180)-r 270	301	151	453	227	90	45	121	60	463	231	574	287	346	173	466	233	300	150	439	219
8	C(30-210)-r 90	444	222	537	268	83	41	110	55	684	341	798	399	354	177	475	238	445	223	557	279
9	C(30-210)-r 60	564	281	709	355	150	75	202	101	877	440	1049	524	482	241	657	329	572	285	736	368
10	C(30-210)-r 30	614	308	810	409	208	104	285	143	992	496	1205	603	534	268	753	376	619	311	830	419
11	C(30-210)-r 0	609	304	843	421	234	117	323	162	973	487	1212	605	569	284	814	407	604	301	849	424
12	C(30-210)-r 330	482	240	735	370	199	99	278	139	844	422	1051	526	540	270	755	378	475	237	710	357
13	C(30-210)-r 300	403	201	628	314	138	69	194	97	656	328	823	411	487	243	661	330	410	205	600	300
14	C(30-210)-r 270	287	144	443	222	74	37	104	52	419	209	530	265	357	179	477	238	285	143	434	218
15	C(60-240)-r 90	457	231	546	277	74	37	101	51	720	360	837	419	367	184	489	245	459	233	570	289
16	C(60-240)-r 60	568	285	705	355	147	74	198	99	893	447	1066	532	487	244	665	332	574	288	736	370
17	C(60-240)-r 30	621	308	810	406	209	104	286	143	999	500	1213	606	530	265	747	373	625	311	831	417
18	C(60-240)-r 0	588	294	815	407	231	115	320	160	957	478	1181	589	557	279	783	391	588	293	813	407
19	C(60-240)-r 330	463	233	717	356	198	99	277	139	823	413	1026	519	531	266	748	374	457	230	709	352
20	C(60-240)-r 300	390	195	599	300	128	64	183	92	637	318	799	400	493	247	669	335	383	191	583	292
21	C(60-240)-r 270	273	136	440	220	64	32	93	47	393	197	508	254	372	186	492	246	271	135	412	206
22	C(90-270)-r 90	448	225	541	270	81	40	109	54	697	349	813	406	353	177	475	237	450	225	561	281
23	C(90-270)-r 60	565	284	708	357	149	74	201	101	887	443	1059	528	483	241	658	329	572	288	736	371
24	C(90-270)-r 30	615	310	826	410	208	104	285	143	999	500	1212	607	536	268	752	376	621	313	846	420
25	C(90-270)-r 0	598	299	834	417	231	116	322	161	961	480	1188	593	567	283	803	402	595	298	820	410
26	C(90-270)-r 330	478	239	731	369	198	99	278	139	840	420	1044	523	539	270	754	377	471	235	706	356
27	C(90-270)-r 300	401	200	628	314	136	68	192	96	653	327	818	408	488	244	661	331	393	196	599	299
28	C(90-270)-r 270	284	142	443	221	72	36	102	51	414	207	525	263	356	178	477	239	282	141	433	216
29	C(120-300)-r 90	385	192	489	244	93	47	123	61	612	306	724	362	347	173	469	234	386	193	501	250
30	C(120-300)-r 60	509	254	670	335	155	77	209	104	804	401	971	485	455	228	632	316	513	256	686	343
31	C(120-300)-r 30	597	299	810	405	207	103	285	142	965	482	1176	588	536	269	757	378	601	300	821	411
32	C(120-300)-r 0	596	298	838	418	237	118	328	164	979	489	1220	610	575	288	827	414	600	300	849	424
33	C(120-300)-r 330	528	264	761	381	201	101	281	140	879	440	1088	544	538	269	758	379	523	261	744	373
34	C(120-300)-r 300	436	218	637	318	148	74	205	102	704	353	870	434	461	231	637	318	431	215	615	308
35	C(120-300)-r 270	300	150	456	228	88	44	119	59	456	229	564	283	349	174	467	233	299	149	439	220
36	C(150-330)-r 90	313	156	440	220	97	48	128	64	515	257	627	314	304	152	426	213	312	156	438	219
37	C(150-330)-r 60	464	232	653	327	156	78	212	106	766	383	936	468	457	229	633	316	464	232	652	326
38	C(150-330)-r 30	565	282	793	397	205	102	284	142	929	463	1138	570	541	271	761	380	565	283	791	395
39	C(150-330)-r 0	628	314	875	437	233	116	323	161	1027	513	1274	636	607	304	873	437	640	320	876	438
40	C(150-330)-r 330	560	280	778	389	205	102	283	142	922	462	1132	566	542	271	760	380	560	279	791	396
41	C(150-330)-r 300	462	231	654	327	156	78	212	106	758	379	927	463	458	229	632	316	462	230	650	325
42	C(150-330)-r 270	307	153	434	217	97	48	127	64	499	250	609	304	305	152	424	212	306	153	431	215

	PLANOS C-ÁNGULO r	INTENSIDAD (cd) CT61-0%	INTENSIDAD (cd) CT62-0%	INTENSIDAD (cd) CT63-0%	INTENSIDAD (cd) CT64-0%	INTENSIDAD (cd) CT65-0%	INTENSIDAD (cd) CT66-0%	INTENSIDAD (cd) CT67-0%	INTENSIDAD (cd) CT68-0%	INTENSIDAD (cd) CT69-0%	INTENSIDAD (cd) CT70-0%	INTENSIDAD (cd) CT71-0%	INTENSIDAD (cd) CT72-0%	INTENSIDAD (cd) CT73-0%	INTENSIDAD (cd) CT74-0%	INTENSIDAD (cd) CT75-0%	INTENSIDAD (cd) CT76-0%	INTENSIDAD (cd) CT77-0%	INTENSIDAD (cd) CT78-0%	INTENSIDAD (cd) CT79-0%	INTENSIDAD (cd) CT80-0%
1	C(0-180)-r 90	403	202	628	315	381	193	539	272	503	253	660	332	389	194	592	296	396	198	603	301
2	C(0-180)-r 60	693	347	1127	563	753	376	1084	541	842	420	1142	569	676	338	1081	542	686	341	1098	549
3	C(0-180)-r 30	938	469	1567	785	1105	551	1591	798	1124	563	1556	780	927	461	1533	766	932	466	1543	773
4	C(0-180)-r 0	1041	519	1746	872	1244	622	1788	894	1237	618	1720	860	1044	524	1748	873	1043	520	1747	874
5	C(0-180)-r 330	905	455	1493	747	1060	529	1518	756	1070	532	1477	737	923	459	1532	766	916	458	1520	759
6	C(0-180)-r 300	650	327	1030	516	699	348	979	486	767	385	1038	518	671	335	1079	541	661	331	1063	533
7	C(0-180)-r 270	366	185	551	275	341	170	464	231	437	220	572	285	385	192	589	296	378	190	581	288
8	C(30-210)-r 90	360	178	585	296	350	177	511	253	481	241	654	329	331	168	516	259	342	171	538	268
9	C(30-210)-r 60	671	336	1116	558	747	376	1092	547	835	417	1147	573	635	318	1027	515	653	328	1056	528
10	C(30-210)-r 30	942	471	1589	793	1119	560	1622	812	1141	570	1583	790	918	461	1522	761	928	465	1544	772
11	C(30-210)-r 0	1041	519	1746	872	1244	622	1788	894	1237	618	1720	860	1044	524	1748	873	1043	520	1747	874
12	C(30-210)-r 330	882	443	1453	724	1038	516	1483	740	1040	521	1433	716	911	456	1521	758	899	450	1501	750
13	C(30-210)-r 300	588	295	932	467	637	315	891	449	701	351	962	482	626	313	1023	513	610	304	995	498
14	C(30-210)-r 270	297	146	445	224	271	136	372	185	363	181	491	244	326	163	512	257	311	158	495	247
15	C(60-240)-r 90	328	163	551	276	325	165	487	249	460	231	644	323	294	148	472	234	309	154	493	247
16	C(60-240)-r 60	658	328	1104	551	751	374	1100	546	823	411	1146	572	614	307	994	498	633	318	1027	513
17	C(60-240)-r 30	944	472	1596	799	1124	562	1636	816	1147	574	1593	792	915	457	1517	758	929	463	1540	770
18	C(60-240)-r 0	1041	519	1746	872	1244	622	1788	894	1237	618	1720	860	1044	524	1748	873	1043	520	1747	874
19	C(60-240)-r 330	870	435	1435	717	1031	515	1467	735	1024	511	1418	706	904	451	1514	757	890	446	1491	746
20	C(60-240)-r 300	557	276	882	440	602	298	847	423	676	337	929	465	601	299	989	497	583	293	958	478
21	C(60-240)-r 270	253	126	387	194	234	119	324	158	321	159	449	225	286	142	468	233	271	138	445	221
22	C(90-270)-r 90	354	176	580	290	347	172	503	255	479	238	656	327	326	162	507	255	337	168	527	263
23	C(90-270)-r 60	668	334	1115	557	751	376	1091	547	833	418	1150	574	632	317	1020	510	649	326	1051	523
24	C(90-270)-r 30	943	472	1589	795	1120	561	1626	812	1144	573	1584	791	917	461	1523	760	928	463	1541	771
25	C(90-270)-r 0	1042	520	1746	872	1244	622	1788	894	1237	620	1720	860	1045	524	1748	873	1045	521	1747	874
26	C(90-270)-r 330	879	440	1449	725	1038	516	1479	741	1035	519	1429	714	909	454	1518	761	896	449	1497	749
27	C(90-270)-r 300	580	290	922	461	629	311	882	440	695	349	955	476	620	310	1017	509	603	304	986	493
28	C(90-270)-r 270	283	143	433	215	264	131	362	180	355	175	480	240	314	157	503	253	303	153	486	242
29	C(120-300)-r 90	399	200	626	313	382	193	538	272	502	252	663	330	382	191	581	292	389	195	594	297
30	C(120-300)-r 60	694	346	1126	564	758	374	1088	542	843	421	1142	570	672	336	1076	539	683	342	1093	545
31	C(120-300)-r 30	941	470	1571	786	1105	556	1596	797	1129	561	1564	780	925	464	1531	767	932	464	1546	772
32	C(120-300)-r 0	1041	519	1746	872	1244	622	1788	894	1237	618	1720	860	1044	524	1748	873	1043	520	1747	874
33	C(120-300)-r 330	901	452	1491	743	1054	526	1511	754	1066	532	1468	737	920	462	1532	764	912	456	1517	760
34	C(120-300)-r 300	640	320	1018	509	686	341	967	486	759	381	1025	514	665	332	1074	538	655	326	1053	528
35	C(120-300)-r 270	357	178	539	271	331	167	450	226	425	212	558	278	378	187	581	292	369	185	570	284
36	C(150-330)-r 90	413	207	622	311	388	193	533	267	494	249	638	320	413	207	622	309	414	208	622	310
37	C(150-330)-r 60	689	346	1106	553	738	371	1052	524	823	413	1106	554	691	345	1103	552	691	344	1103	552
38	C(150-330)-r 30	930	463	1540	770	1085	541	1559	779	1104	551	1523	763	928	465	1538	769	929	465	1538	768
39	C(150-330)-r 0	1042	519	1746	872	1244	622	1788	894	1238	618	1720	860	1044	525	1748	873	1044	521	1747	874
40	C(150-330)-r 330	926	462	1534	768	1082	536	1554	777	1099	551	1516	756	929	463	1539	769	926	463	1537	768
41	C(150-330)-r 300	688	342	1095	550	735	367	1039	524	819	406	1095	552	689	344	1104	551	691	345	1100	551
42	C(150-330)-r 270	410	205	619	307	384	191	528	262	490	246	632	314	411	205	622	310	413	206	620	308

	PLANOS C-ÁNGULO r	INTENSIDAD (cd) CT81-50%	INTENSIDAD (cd) CT82-50%	INTENSIDAD (cd) CT83-50%	INTENSIDAD (cd) CT84-50%	INTENSIDAD (cd) CT85-50%	INTENSIDAD (cd) CT86-50%	INTENSIDAD (cd) CT87-50%	INTENSIDAD (cd) CT88-50%	INTENSIDAD (cd) CT89-50%	INTENSIDAD (cd) CT90-50%	INTENSIDAD (cd) CT91-50%	INTENSIDAD (cd) CT92-50%	INTENSIDAD (cd) CT93-50%	INTENSIDAD (cd) CT94-50%	INTENSIDAD (cd) CT95-50%	INTENSIDAD (cd) CT96-50%	INTENSIDAD (cd) CT97-50%	INTENSIDAD (cd) CT98-50%	INTENSIDAD (cd) CT99-50%	INTENSIDAD (cd) CT100-50%
1	C(0-180)-r 90	300	150	458	229	218	110	309	156	426	214	563	282	271	135	416	208	295	148	442	221
2	C(0-180)-r 60	489	245	778	389	424	212	613	306	664	332	906	452	451	225	722	362	485	241	761	380
3	C(0-180)-r 30	634	317	1042	522	619	309	894	449	842	422	1173	588	604	301	996	497	630	315	1028	515
4	C(0-180)-r 0	690	344	1155	577	697	348	1006	504	895	448	1262	631	686	344	1142	570	691	345	1154	577
5	C(0-180)-r 330	582	292	971	486	592	296	853	425	752	375	1055	527	602	300	994	497	588	293	985	492
6	C(0-180)-r 300	422	211	686	343	394	196	555	276	539	270	745	372	448	224	720	361	428	214	704	353
7	C(0-180)-r 270	246	124	386	193	196	98	269	134	313	156	421	210	270	134	415	208	254	127	404	201
8	C(30-210)-r 90	302	150	460	231	200	101	293	145	452	226	608	305	246	124	382	192	289	145	429	214
9	C(30-210)-r 60	500	250	795	397	423	212	619	310	700	350	959	479	434	218	699	350	488	245	758	379
10	C(30-210)-r 30	651	326	1069	534	628	314	912	457	882	441	1225	612	601	302	992	496	643	322	1041	520
11	C(30-210)-r 0	682	341	1144	572	696	348	1005	503	890	445	1252	626	682	342	1134	567	683	341	1143	572
12	C(30-210)-r 330	558	280	938	467	580	289	834	416	714	357	1004	502	600	300	993	495	568	284	966	483
13	C(30-210)-r 300	374	187	621	311	359	178	507	255	473	237	664	333	431	215	696	349	388	194	658	330
14	C(30-210)-r 270	196	97	320	161	157	79	218	109	247	124	346	171	243	122	379	190	207	105	351	175
15	C(60-240)-r 90	289	144	446	223	187	94	280	143	451	226	618	310	230	116	363	180	275	137	409	205
16	C(60-240)-r 60	502	250	799	399	426	212	623	310	710	355	981	490	429	214	688	345	485	243	749	374
17	C(60-240)-r 30	658	329	1078	540	632	315	920	459	895	448	1245	620	602	301	992	496	646	322	1041	521
18	C(60-240)-r 0	678	338	1132	566	695	347	1004	502	886	443	1246	623	678	340	1124	561	679	339	1132	566
19	C(60-240)-r 330	547	273	924	462	576	288	825	414	696	348	985	490	599	299	991	495	561	281	960	480
20	C(60-240)-r 300	351	174	588	293	339	168	480	240	446	223	630	315	420	210	683	343	369	185	636	318
21	C(60-240)-r 270	168	84	286	143	137	69	192	95	212	105	309	154	227	113	361	180	182	93	323	161
22	C(90-270)-r 90	299	149	457	229	199	98	288	146	453	226	611	305	244	121	378	189	287	143	424	212
23	C(90-270)-r 60	501	250	797	399	425	212	618	310	704	352	965	482	435	218	697	349	488	245	757	378
24	C(90-270)-r 30	653	327	1070	535	628	315	914	456	885	443	1227	613	601	302	993	496	643	321	1040	520
25	C(90-270)-r 0	683	341	1141	570	695	347	1004	502	889	445	1250	625	682	342	1132	566	682	340	1137	569
26	C(90-270)-r 330	555	277	935	468	580	289	832	417	710	356	999	499	599	299	992	497	566	283	964	482
27	C(90-270)-r 300	369	184	614	307	354	175	501	250	467	234	657	328	428	214	696	348	383	193	653	326
28	C(90-270)-r 270	188	95	312	156	153	76	213	106	239	119	335	168	238	119	374	188	202	102	345	172
29	C(120-300)-r 90	300	150	458	230	218	110	309	156	430	215	572	285	267	134	411	206	293	147	438	219
30	C(120-300)-r 60	494	246	782	391	428	211	616	307	671	335	914	457	448	224	719	360	487	244	762	380
31	C(120-300)-r 30	641	321	1049	525	619	311	897	448	852	424	1185	592	603	302	995	498	636	317	1034	517
32	C(120-300)-r 0	682	341	1141	570	696	348	1005	503	898	448	1261	631	681	342	1135	567	684	341	1142	571
33	C(120-300)-r 330	578	290	968	483	589	294	849	424	746	373	1046	524	600	301	995	497	584	292	983	492
34	C(120-300)-r 300	414	207	677	338	387	193	549	276	529	265	731	367	444	222	717	359	422	210	697	349
35	C(120-300)-r 270	238	118	377	189	190	96	261	131	301	150	407	203	266	132	410	206	246	123	396	198
36	C(150-330)-r 90	290	146	441	221	222	111	307	153	387	194	508	254	286	143	434	216	291	146	441	220
37	C(150-330)-r 60	466	233	747	373	416	209	595	297	614	308	838	420	459	230	735	368	466	232	745	373
38	C(150-330)-r 30	613	306	1012	506	608	303	877	438	804	402	1120	561	601	301	994	497	613	307	1011	505
39	C(150-330)-r 0	694	346	1160	579	695	347	1004	502	921	460	1294	647	693	348	1151	575	697	348	1161	581
40	C(150-330)-r 330	607	303	1005	503	606	300	874	437	795	399	1111	554	601	300	994	497	606	303	1006	503
41	C(150-330)-r 300	461	230	738	370	414	207	589	297	606	301	823	414	459	229	735	367	462	231	740	370
42	C(150-330)-r 270	286	143	437	218	220	109	304	151	380	190	499	248	284	142	433	216	288	144	438	218

	PLANOS C-ÁNGULO r	INTENSIDAD (cd) CT101-100%	INTENSIDAD (cd) CT102-100%	INTENSIDAD (cd) CT103-100%	INTENSIDAD (cd) CT104-100%	INTENSIDAD (cd) CT105-100%	INTENSIDAD (cd) CT106-100%	INTENSIDAD (cd) CT107-100%	INTENSIDAD (cd) CT108-100%	INTENSIDAD (cd) CT109-100%	INTENSIDAD (cd) CT110-100%	INTENSIDAD (cd) CT111-100%	INTENSIDAD (cd) CT112-100%	INTENSIDAD (cd) CT113-100%	INTENSIDAD (cd) CT114-100%	INTENSIDAD (cd) CT115-100%	INTENSIDAD (cd) CT116-100%	INTENSIDAD (cd) CT117-100%	INTENSIDAD (cd) CT118-100%	INTENSIDAD (cd) CT119-100%	INTENSIDAD (cd) CT120-100%
1	C(0-180)-r 90	198	99	287	144	55	27	80	40	348	174	465	232	153	77	241	120	195	97	281	141
2	C(0-180)-r 60	285	143	429	215	96	48	143	71	486	243	670	335	225	113	364	182	284	142	424	212
3	C(0-180)-r 30	329	165	518	259	133	66	198	99	560	280	790	395	280	140	459	229	329	165	514	257
4	C(0-180)-r 0	339	169	564	282	151	75	224	113	554	277	805	402	328	164	536	268	339	169	561	280
5	C(0-180)-r 330	258	129	448	224	125	62	188	94	434	217	633	317	280	140	457	229	259	129	451	225
6	C(0-180)-r 300	193	96	342	171	89	44	132	66	310	155	452	225	225	113	361	181	195	97	345	172
7	C(0-180)-r 270	126	63	222	111	51	25	74	37	188	93	269	135	154	77	240	120	130	65	227	114
8	C(30-210)-r 90	244	122	334	167	51	25	75	38	424	212	561	280	161	80	248	124	237	118	321	160
9	C(30-210)-r 60	329	164	473	237	99	49	145	72	565	282	771	385	234	117	372	185	323	162	459	230
10	C(30-210)-r 30	361	181	549	275	136	68	202	101	623	311	866	434	285	142	463	231	357	178	538	269
11	C(30-210)-r 0	323	162	542	271	149	74	222	111	542	271	784	392	319	160	521	261	324	162	539	270
12	C(30-210)-r 330	233	117	422	211	122	61	185	92	389	194	575	288	289	145	465	232	237	119	432	216
13	C(30-210)-r 300	160	80	309	155	81	41	122	61	244	123	367	184	235	118	369	184	167	83	322	161
14	C(30-210)-r 270	96	48	195	97	43	21	64	32	130	66	200	99	161	81	246	123	104	53	207	104
15	C(60-240)-r 90	250	125	341	170	48	24	73	36	442	221	592	296	167	84	254	127	240	120	325	162
16	C(60-240)-r 60	346	173	494	247	100	50	147	73	596	298	816	408	243	122	382	191	336	168	472	235
17	C(60-240)-r 30	373	186	560	280	139	69	204	102	643	322	896	448	290	145	467	234	363	182	543	272
18	C(60-240)-r 0	315	157	518	259	147	73	219	110	536	268	771	385	312	156	501	250	315	158	517	258
19	C(60-240)-r 330	223	111	413	207	122	60	184	92	369	185	551	275	293	147	468	234	233	116	429	215
20	C(60-240)-r 300	145	72	294	147	75	37	114	57	216	109	331	164	240	120	377	188	155	77	315	157
21	C(60-240)-r 270	83	42	186	93	39	20	60	31	103	52	169	84	169	85	255	128	94	47	201	101
22	C(90-270)-r 90	245	122	335	168	50	25	74	37	426	214	565	283	162	80	248	124	237	119	321	161
23	C(90-270)-r 60	334	167	480	240	99	49	146	73	574	287	780	390	238	119	374	187	328	164	464	232
24	C(90-270)-r 30	363	182	551	275	137	68	202	101	625	312	870	435	286	143	463	231	359	179	539	269
25	C(90-270)-r 0	324	162	537	268	146	73	220	110	541	271	781	390	319	159	516	258	319	159	527	264
26	C(90-270)-r 330	231	115	421	211	122	61	184	92	385	192	569	285	289	145	467	233	236	118	431	216
27	C(90-270)-r 300	158	78	306	153	79	40	120	60	239	120	360	180	237	119	374	187	164	82	320	160
28	C(90-270)-r 270	92	46	191	96	42	21	63	32	124	62	191	95	162	81	246	123	101	50	204	102
29	C(120-300)-r 90	201	101	290	146	55	27	79	39	358	179	480	240	152	76	240	120	197	98	283	141
30	C(120-300)-r 60	294	147	437	218	97	48	143	72	498	249	686	344	224	112	362	181	292	146	431	215
31	C(120-300)-r 30	340	171	528	264	134	67	199	99	575	287	806	403	280	140	458	229	340	170	523	261
32	C(120-300)-r 0	324	162	536	268	148	74	222	111	559	279	803	401	318	159	523	261	325	162	537	268
33	C(120-300)-r 330	255	127	444	222	124	62	188	94	427	214	624	311	281	141	457	229	256	128	448	224
34	C(120-300)-r 300	188	94	336	168	87	44	131	65	300	150	437	219	223	111	360	180	190	95	340	170
35	C(120-300)-r 270	118	59	215	108	49	25	72	36	178	88	256	128	154	77	240	120	122	61	222	111
36	C(150-330)-r 90	167	84	260	130	56	28	80	40	280	139	378	189	159	80	247	123	167	84	259	129
37	C(150-330)-r 60	242	121	387	194	94	47	139	70	406	203	569	285	227	114	366	183	241	120	386	193
38	C(150-330)-r 30	297	148	485	242	130	65	195	97	503	252	718	359	274	137	450	225	297	148	484	242
39	C(150-330)-r 0	347	173	573	286	147	73	220	110	604	302	868	434	342	171	555	278	350	175	575	288
40	C(150-330)-r 330	288	144	476	238	129	64	193	97	492	247	705	352	274	137	450	225	287	144	475	238
41	C(150-330)-r 300	234	117	381	191	93	46	139	70	393	196	551	276	229	114	366	183	234	117	380	190
42	C(150-330)-r 270	163	81	256	128	55	28	80	40	269	134	367	183	158	79	244	121	163	82	256	128

## ANEXO IV

## ANÁLISIS DE LAS LÍNEAS MAESTRAS DE INVESTIGACIÓN

Como hemos expuesto anteriormente en el capítulo IV, para realizar un planteamiento inicial e identificar los focos contaminantes en una población, teniendo en cuenta su estructura morfológica, fue necesario agrupar los diferentes casos de estudio valorando los diversos parámetros presentes en una urbe, por lo tanto al realizar un planteamiento inicial propusimos evaluar además de los parámetros propuesto por el Ramal UPC, la incidencia de los siguientes parámetros sobre el flujo lumínico contaminante y sobre la distribución de la intensidad luminosa resultante:

- El arbolado viario
- La regulación de los niveles luminosos
- Los vehículos aparcados en la calzada
- Y el mobiliario urbano.

Pero al analizarlos todos concluimos que los vehículos aparcados y el mobiliario urbano no tenían una incidencia relevante sobre la caracterización de la intensidad luminosa contaminante. Por lo tanto en el presente apartado se justifica la omisión de estos parámetros.

## A. CARACTERÍSTICAS DEL CASO DE ESTUDIO PROPUESTO PARA EL ANÁLISIS

Para analizar estos parámetros tomamos como referencia siete casos tipo base que exponemos a continuación:

Numero de casos	Codigo	Longitud	Anchura calle	Anchura VP	Altura edificios	Fachada izq	Fachada der	je de ocupación	Tipo de luminaria	Disposición	Separación	h-lum	Tipo de lampara	Potencia de las lámparas	Flujo lampara	nº lamparas
1	CT1-P.O. 0%	18	10	10	7	0	0	0	A	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
2	CT2-P.O. 50%	18	10	10	7	0,2	0,2	50	A	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
3	CT3-P.O. 100%	18	10	10	7	0,4	0,4	100	A	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
4	CT4-P.O. 100%	18	10	10	10.5	0,4	0,4	100	A	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
5	CT5-P.O. 100%	18	15	15	7	0,4	0,4	100	A	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
6	CT6-P.O. 100%	18	10	10	7	0,4	0,4	100	A	Lateral	18	3	VM	125	6700	1
7	CT7-P.O. 100%	18	10	10	7	0,4	0,4	100	A	Bilateral	18	3	VM	125	6700	2

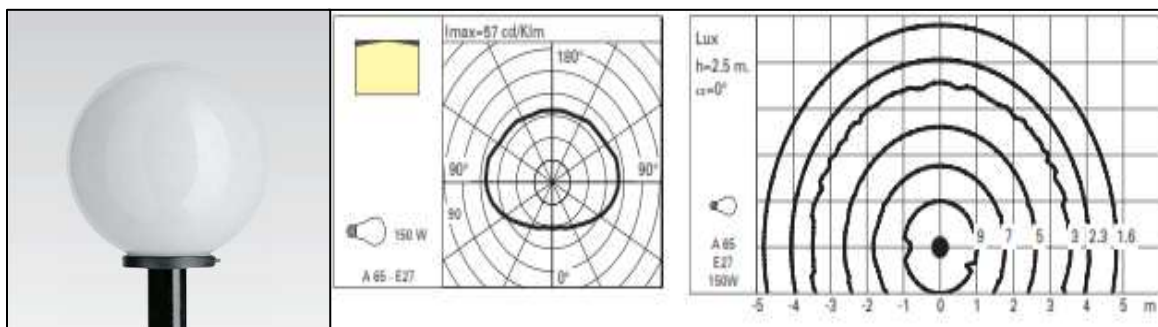
## B. CARACTERÍSTICAS FOTOMÉTRICAS DE LA LUMINARIA UTILIZADA EN EL ANÁLISIS

Para analizar estos parámetros se utilizaron en las simulaciones informáticas las siguientes tipologías de luminarias:

- ✓ Tipología de luminaria A. Catalogada según la clasificación de tipologías de luminarias como la más contaminante con un FHS (Flujo hemisférico superior) de 50%.
- ✓ Tipología de luminaria F. Catalogada según la clasificación como la menos contaminante con un FHS inferior al 1%.

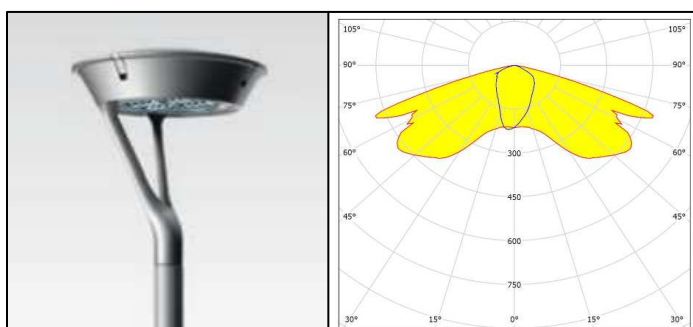
### Tipología de luminaria A. (50% FHS)

Luminaria con emisión difusa. Y cuerpo óptico con difusor en material termoplástico. A continuación se aprecia la curva polar y el diagrama Isolux.



### Tipología de luminaria F. (<1% FHS)

Luminaria para iluminación de exteriores con óptica viaria de luz directa. En la siguiente figura se puede apreciar su curva polar.



### C. INCIDENCIA DE LOS VEHÍCULOS APARCADOS SOBRE EL FLUJO LUMÍNICO CONTAMINANTE Y SOBRE LA DISTRIBUCIÓN DE LA INTENSIDAD LUMINOSA RESULTANTE.

Para analizar este parámetro fue necesario investigar las normativas vigentes que establecen las áreas de estacionamiento en determinadas zonas de una población. Por ello para valorarlo proponemos las siguientes pautas en el análisis lumínico:

- ✓ Para establecer la reflexión de los coches que intervienen en el cálculo lumínico, se propone utilizar un **porcentaje de reflexión del 25%**. Teniendo en cuenta dos factores:

- ❖ **Tendencia de los colores utilizados en los coches europeos.**

Según el informe de DuPont (2012) uno de los mayores fabricantes de pinturas para automóviles, los colores preferidos por los compradores de coches europeos son el blanco perla (24%) y el negro (23%), seguidos del gris (15%) y plata (14%), azul (8%), rojo y Marrón beige (6%), verde (1%) y amarillo dorado (1%) y otros con un (2%).

- ❖ **Y las superficies con diferentes porcentajes de reflexión.**

Al determinar el porcentaje de reflexión de un coche se debe tener en cuenta la reflexión de las diferentes superficies que lo conforman.

- ✓ Una **disposición bilateral** de cara a la simulación informática.

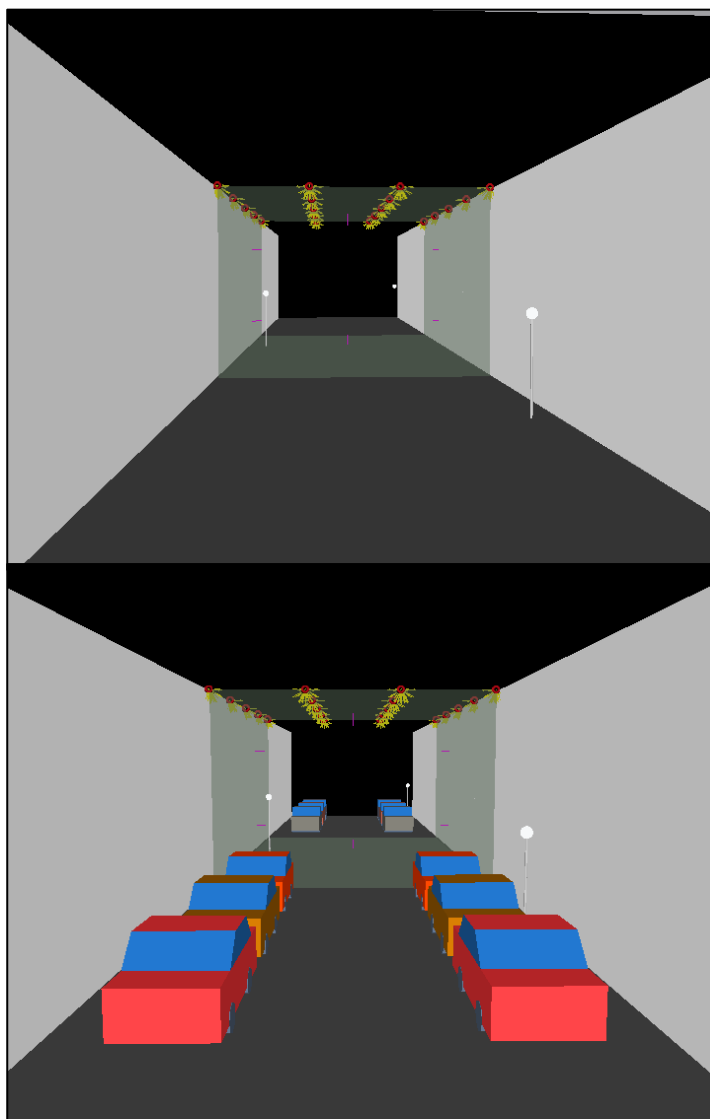
### RESULTADOS OBTENIDOS AL SIMULAR LOS CASOS TIPO CON Y SIN VEHÍCULOS APARCADOS

Para analizar y comparar este parámetro se realizaron simulaciones informáticas de cada uno de los casos tipo base propuestos en este apartado, con y sin vehículos aparcados en la calzada. A continuación se muestra un cuadro que resume las características de cada caso tipo.



Numero de casos	Codigo	Longitud	Anchura calle	Anchura VP	Altura edificios	Fachada izq	Fachada der	Porcentaje de ocupación	Tipo de luminaria	Disposición	Separación	h-lum	Tipo de lampara	Potencia de las lámparas	Flujo lampara	nº lamparas
1	CT1-P.O. 0%	18	10	10	7	0	0	0	A	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
2	CT2-P.O. 50%	18	10	10	7	0,2	0,2	50	A	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
3	CT3-P.O. 100%	18	10	10	7	0,4	0,4	100	A	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
4	CT4-P.O. 100%	18	10	10	10,5	0,4	0,4	100	A	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
5	CT5-P.O. 100%	18	15	15	7	0,4	0,4	100	A	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
6	CT6-P.O. 100%	18	10	10	7	0,4	0,4	100	A	Lateral	18	3	VM	125	6700	1
7	CT7-P.O. 100%	18	10	10	7	0,4	0,4	100	A	Bilateral	18	3	VM	125	6700	2
8	CT1-P.O. 0% con coches	18	10	10	7	0	0	0	A	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
9	CT2-P.O. 50% con coches	18	10	10	7	0,2	0,2	50	A	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
10	CT3-P.O. 100% con coches	18	10	10	7	0,4	0,4	100	A	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
11	CT4-P.O. 100% con coches	18	10	10	10,5	0,4	0,4	100	A	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
12	CT5-P.O. 100% con coches	18	15	15	7	0,4	0,4	100	A	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
13	CT6-P.O. 100% con coches	18	10	10	7	0,4	0,4	100	A	Lateral	18	3	VM	125	6700	1
14	CT7-P.O. 100% con coches	18	10	10	7	0,4	0,4	100	A	Bilateral	18	3	VM	125	6700	2
15	CT1.1-P.O. 0%	18	10	10	7	0	0	0	F	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
16	CT2.1-P.O. 50%	18	10	10	7	0,2	0,2	50	F	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
17	CT3.1-P.O. 100%	18	10	10	7	0,4	0,4	100	F	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
18	CT4.1-P.O. 100%	18	10	10	10,5	0,4	0,4	100	F	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
19	CT5.1-P.O. 100%	18	15	15	7	0,4	0,4	100	F	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
20	CT6.1-P.O. 100%	18	10	10	7	0,4	0,4	100	F	Lateral	18	3	VM	125	6700	1
21	CT7.1-P.O. 100%	18	10	10	7	0,4	0,4	100	F	Bilateral	18	3	VM	125	6700	2
22	CT1.1-P.O. 0% con coches	18	10	10	7	0	0	0	F	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
23	CT2.1-P.O. 50% con coches	18	10	10	7	0,2	0,2	50	F	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
24	CT3.1-P.O. 100% con coches	18	10	10	7	0,4	0,4	100	F	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
25	CT4.1-P.O. 100% con coches	18	10	10	10,5	0,4	0,4	100	F	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
26	CT5.1-P.O. 100% con coches	18	15	15	7	0,4	0,4	100	F	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
27	CT6.1-P.O. 100% con coches	18	10	10	7	0,4	0,4	100	F	Lateral	18	3	VM	125	6700	1
28	CT7.1-P.O. 100% con coches	18	10	10	7	0,4	0,4	100	F	Bilateral	18	3	VM	125	6700	2

Las siguientes imágenes corresponden a la simulación informática de los casos tipo con y sin coches aparcados en la calzada:



En las siguientes tablas se aprecia los valores de las intensidades luminosas [cd] obtenidas en función del ángulo, en la que se realiza una comparativa de casos tipo con y sin vehículos aparcados en la calzada.

#### Observaciones:

La columna que corresponde a los valores relativos, refleja la comparativa de los resultados obtenidos en los casos tipo con vehículos aparcados respecto a los valores obtenidos en los casos donde no se contempla este parámetro.

	Tipología de luminaria A. (50% FHS)								
	CT1 P.O. 0%			CT2 P.O. 50%			CT3 P.O. 100%		
Vectores de Cálculo	SIN VEHÍCULOS intensidades [cd]	CON VEHÍCULOS intensidades [cd]	VALORES RELATIVOS	SIN VEHÍCULOS intensidades [cd]	CON VEHÍCULOS intensidades [cd]	VALORES RELATIVOS	SIN VEHÍCULOS intensidades [cd]	CON VEHÍCULOS intensidades [cd]	VALORES RELATIVOS
C(90-270)-r 90	614	612	100%	719	712	99%	824	812	99%
C(90-270)-r 60	932	927	99%	1070	1060	99%	1208	1193	99%
C(90-270)-r 30	1083	1074	99%	1233	1219	99%	1383	1364	99%
C(90-270)-r 0	1159	1150	99%	1339	1325	99%	1518	1499	99%
C(90-270)-r 330	1083	1075	99%	1237	1225	99%	1392	1374	99%
C(90-270)-r 300	932	927	100%	1074	1064	99%	1217	1202	99%
C(90-270)-r 270	614	614	100%	719	713	99%	824	813	99%
C(120-300)-r 90	531	529	100%	624	618	99%	717	707	99%
C(120-300)-r 60	792	787	99%	912	903	99%	1033	1019	99%
C(120-300)-r 30	1000	977	98%	1137	1117	98%	1275	1257	99%
C(120-300)-r 0	1159	1150	99%	1351	1337	99%	1543	1523	99%
C(120-300)-r 330	1131	1124	99%	1296	1284	99%	1461	1444	99%
C(120-300)-r 300	963	959	100%	1124	1114	99%	1284	1269	99%
C(120-300)-r 270	652	650	100%	773	767	99%	894	883	99%
C(150-330)-r 90	364	362	99%	462	455	99%	560	549	98%
C(150-330)-r 60	624	618	99%	744	734	99%	864	850	98%
C(150-330)-r 30	919	911	99%	1049	1036	99%	1179	1161	98%
C(150-330)-r 0	1159	1150	99%	1347	1333	99%	1535	1516	99%
C(150-330)-r 330	1144	1137	99%	1323	1310	99%	1501	1483	99%
C(150-330)-r 300	918	913	100%	1096	1086	99%	1275	1259	99%
C(150-330)-r 270	571	570	100%	717	710	99%	862	851	99%
C(0-180)-r 90	268	266	99%	371	364	98%	475	462	97%
C(0-180)-r 60	552	547	99%	677	659	97%	801	771	96%
C(0-180)-r 30	895	887	99%	1032	1019	99%	1168	1151	99%
C(0-180)-r 0	1159	1150	99%	1323	1302	98%	1486	1454	98%
C(0-180)-r 330	1140	1132	99%	1329	1316	99%	1517	1499	99%
C(0-180)-r 300	863	859	100%	1059	1049	99%	1255	1238	99%
C(0-180)-r 270	507	507	100%	666	659	99%	825	812	98%
C(30-210)-r 90	364	362	100%	462	456	99%	560	550	98%
C(30-210)-r 60	624	619	99%	744	735	99%	864	851	98%
C(30-210)-r 30	919	911	99%	1049	1036	99%	1179	1162	98%
C(30-210)-r 0	1159	1150	99%	1332	1318	99%	1506	1486	99%
C(30-210)-r 330	1144	1136	99%	1322	1310	99%	1501	1483	99%
C(30-210)-r 300	918	913	100%	1096	1086	99%	1275	1258	99%
C(30-210)-r 270	571	570	100%	717	710	99%	862	851	99%
C(60-240)-r 90	531	530	100%	624	619	99%	717	708	99%
C(60-240)-r 60	792	788	99%	912	904	99%	1033	1020	99%
C(60-240)-r 30	1000	977	98%	1137	1117	98%	1275	1258	99%
C(60-240)-r 0	1159	1150	99%	1354	1338	99%	1550	1527	99%
C(60-240)-r 330	1131	1123	99%	1296	1283	99%	1461	1443	99%
C(60-240)-r 300	963	958	99%	1124	1113	99%	1285	1269	99%
C(60-240)-r 270	652	650	100%	773	766	99%	894	882	99%
PROMEDIO VALOR PORCENTUAL	CT1 P.O. 0%		99%	CT2 P.O. 50%		99%	CT3 P.O. 100%		99%

Tipología de luminaria A. (50% FHS)												
	CT4 P.O. 100%			CT5 P.O. 0%			CT6 P.O. 100%			CT7 P.O. 100%		
Vectores de Cálculo	SIN VEHÍCULOS intensidades [cd]	CON VEHÍCULOS intensidades [cd]	VALORES RELATIVOS	SIN VEHÍCULOS intensidades [cd]	CON VEHÍCULOS intensidades [cd]	VALORES RELATIVOS	SIN VEHÍCULOS intensidades [cd]	CON VEHÍCULOS intensidades [cd]	VALORES RELATIVOS	SIN VEHÍCULOS intensidades [cd]	CON VEHÍCULOS intensidades [cd]	VALORES RELATIVOS
C(90-270)-r 90	530	527	99%	985	963	98%	824	812	99%	1652	1628	99%
C(90-270)-r 60	826	821	99%	1437	1410	98%	1222	1206	99%	2416	2393	99%
C(90-270)-r 30	1054	1045	99%	1643	1612	98%	1405	1387	99%	2806	2747	98%
C(90-270)-r 0	1206	1200	99%	1737	1705	98%	1526	1504	99%	3044	3001	99%
C(90-270)-r 330	1054	1046	99%	1614	1584	98%	1393	1376	99%	2806	2748	98%
C(90-270)-r 300	826	822	99%	1422	1396	98%	1218	1203	99%	2416	2393	99%
C(90-270)-r 270	530	527	100%	988	978	99%	824	814	99%	1652	1630	99%
C(120-300)-r 90	476	473	99%	871	851	98%	647	635	98%	1615	1592	99%
C(120-300)-r 60	743	737	99%	1231	1203	98%	978	961	98%	2319	2279	98%
C(120-300)-r 30	1012	1003	99%	1488	1456	98%	1234	1215	98%	2716	2688	99%
C(120-300)-r 0	1196	1186	99%	1762	1729	98%	1544	1523	99%	3026	2995	99%
C(120-300)-r 330	1077	1068	99%	1696	1668	98%	1502	1500	100%	2716	2689	99%
C(120-300)-r 300	850	845	99%	1504	1480	98%	1339	1326	99%	2319	2281	98%
C(120-300)-r 270	536	533	99%	1068	1052	98%	964	956	99%	1615	1594	99%
C(150-330)-r 90	383	379	99%	734	709	97%	437	423	97%	1423	1399	98%
C(150-330)-r 60	659	653	99%	1098	1069	97%	742	725	98%	2128	2101	99%
C(150-330)-r 30	984	976	99%	1403	1369	98%	1084	1065	98%	2692	2648	98%
C(150-330)-r 0	1191	1181	99%	1745	1712	98%	1535	1514	99%	3005	2974	99%
C(150-330)-r 330	1089	1080	99%	1753	1727	98%	1597	1581	99%	2692	2649	98%
C(150-330)-r 300	839	833	99%	1502	1481	99%	1397	1383	99%	2128	2102	99%
C(150-330)-r 270	482	478	99%	1065	1050	99%	988	979	99%	1423	1400	98%
C(0-180)-r 90	335	331	99%	647	621	96%	332	317	96%	1307	1278	98%
C(0-180)-r 60	639	633	99%	1052	1021	97%	618	599	97%	2033	2000	98%
C(0-180)-r 30	978	969	99%	1380	1346	98%	1020	1001	98%	2675	2616	98%
C(0-180)-r 0	1168	1159	99%	1707	1676	98%	1487	1454	98%	2921	2893	99%
C(0-180)-r 330	1091	1082	99%	1759	1733	99%	1648	1632	99%	2675	2616	98%
C(0-180)-r 300	813	805	99%	1494	1472	99%	1428	1413	99%	2033	2000	98%
C(0-180)-r 270	452	447	99%	1041	1024	98%	968	957	99%	1307	1278	98%
C(30-210)-r 90	383	380	99%	734	711	97%	437	423	97%	1423	1400	98%
C(30-210)-r 60	659	654	99%	1098	1070	97%	742	726	98%	2128	2102	99%
C(30-210)-r 30	984	976	99%	1403	1370	98%	1084	1065	98%	2693	2649	98%
C(30-210)-r 0	1175	1166	99%	1721	1688	98%	1501	1482	99%	2978	2932	98%
C(30-210)-r 330	1089	1079	99%	1754	1727	98%	1597	1580	99%	2693	2649	98%
C(30-210)-r 300	839	833	99%	1502	1479	98%	1397	1383	99%	2128	2101	99%
C(30-210)-r 270	482	478	99%	1065	1049	99%	988	977	99%	1423	1399	98%
C(60-240)-r 90	476	473	99%	871	852	98%	647	636	98%	1615	1594	99%
C(60-240)-r 60	743	738	99%	1231	1204	98%	978	962	98%	2319	2280	98%
C(60-240)-r 30	1012	1003	99%	1488	1456	98%	1234	1216	99%	2716	2689	99%
C(60-240)-r 0	1181	1171	99%	1754	1722	98%	1514	1495	99%	3081	3032	98%
C(60-240)-r 330	1077	1068	99%	1696	1667	98%	1502	1499	100%	2716	2689	99%
C(60-240)-r 300	850	844	99%	1504	1479	98%	1339	1325	99%	2319	2279	98%
C(60-240)-r 270	536	533	99%	1068	1052	98%	964	954	99%	1615	1592	99%
PROMEDIO VALOR PORCENTUAL	CT4 P.O. 100%		99%	CT5 P.O. 0%		98%	CT6 P.O. 100%		98%	CT7 P.O. 100%		99%

	Tipología de luminaria F (<1% FHS)								
	CT1.1 P.O. 0%			CT2.1 P.O. 50%			CT3.1 P.O. 100%		
Vectores de Cálculo	SIN VEHÍCULOS intensidades [cd]	CON VEHÍCULOS intensidades [cd]	VALORES RELATIVOS	SIN VEHÍCULOS intensidades [cd]	CON VEHÍCULOS intensidades [cd]	VALORES RELATIVOS	SIN VEHÍCULOS intensidades [cd]	CON VEHÍCULOS intensidades [cd]	VALORES RELATIVOS
C(90-270)-r 90	176	166	94%	206	195	95%	236	225	95%
C(90-270)-r 60	318	297	93%	349	328	94%	380	360	95%
C(90-270)-r 30	441	406	92%	467	433	93%	493	460	93%
C(90-270)-r 0	508	467	92%	535	496	93%	562	524	93%
C(90-270)-r 330	441	406	92%	470	436	93%	499	465	93%
C(90-270)-r 300	318	296	93%	351	329	94%	384	362	94%
C(90-270)-r 270	176	166	94%	206	196	95%	236	225	95%
C(120-300)-r 90	152	141	92%	181	170	94%	211	200	95%
C(120-300)-r 60	289	265	92%	316	293	93%	343	321	94%
C(120-300)-r 30	430	392	91%	448	412	92%	466	432	93%
C(120-300)-r 0	508	467	92%	543	504	93%	579	540	93%
C(120-300)-r 330	452	419	93%	486	453	93%	520	487	94%
C(120-300)-r 300	324	306	94%	364	344	94%	404	382	95%
C(120-300)-r 270	173	166	96%	211	202	96%	250	239	96%
C(150-330)-r 90	115	103	90%	152	140	92%	190	177	93%
C(150-330)-r 60	256	231	90%	283	258	91%	309	285	92%
C(150-330)-r 30	420	382	91%	432	396	92%	445	411	92%
C(150-330)-r 0	508	467	92%	540	500	93%	572	532	93%
C(150-330)-r 330	459	427	93%	496	463	93%	533	498	94%
C(150-330)-r 300	314	298	95%	365	344	94%	416	391	94%
C(150-330)-r 270	151	146	97%	201	191	95%	251	237	95%
C(0-180)-r 90	93	82	88%	137	124	90%	181	167	92%
C(0-180)-r 60	243	215	89%	277	250	90%	312	286	92%
C(0-180)-r 30	418	379	91%	428	391	91%	437	403	92%
C(0-180)-r 0	508	467	92%	528	489	93%	548	510	93%
C(0-180)-r 330	466	434	93%	504	471	93%	542	507	94%
C(0-180)-r 300	304	288	95%	361	340	94%	419	391	93%
C(0-180)-r 270	135	131	97%	195	185	95%	255	239	93%
C(30-210)-r 90	115	103	90%	152	140	92%	190	178	93%
C(30-210)-r 60	256	231	90%	283	258	91%	309	285	92%
C(30-210)-r 30	420	382	91%	432	396	92%	445	411	92%
C(30-210)-r 0	508	467	92%	532	492	92%	555	516	93%
C(30-210)-r 330	459	427	93%	496	463	93%	533	498	94%
C(30-210)-r 300	314	298	95%	365	344	94%	416	391	94%
C(30-210)-r 270	151	145	96%	201	191	95%	251	237	95%
C(60-240)-r 90	152	141	93%	181	170	94%	211	200	95%
C(60-240)-r 60	289	265	92%	316	293	93%	343	322	94%
C(60-240)-r 30	430	392	91%	448	412	92%	466	432	93%
C(60-240)-r 0	508	467	92%	539	498	92%	570	528	93%
C(60-240)-r 330	452	419	93%	486	453	93%	520	486	94%
C(60-240)-r 300	324	306	94%	364	344	94%	404	382	95%
C(60-240)-r 270	173	165	95%	211	202	95%	250	238	96%
PROMEDIO VALOR PORCENTUAL	CT1.1 P.O. 0%		93%	CT2.1 P.O. 50%		93%	CT3.1 P.O. 100%		94%

Tipología de luminaria F (<1% FHS)												
	CT4.1 P.O. 100%			CT5.1 P.O. 0%			CT6.1 P.O. 100%			CT7.1 P.O. 100%		
Vectores de Cálculo	SIN VEHÍCULOS Intensidades [cd]	CON VEHÍCULOS Intensidades [cd]	VALORES RELATIVOS	SIN VEHÍCULOS Intensidades [cd]	CON VEHÍCULOS Intensidades [cd]	VALORES RELATIVOS	SIN VEHÍCULOS Intensidades [cd]	CON VEHÍCULOS Intensidades [cd]	VALORES RELATIVOS	SIN VEHÍCULOS Intensidades [cd]	CON VEHÍCULOS Intensidades [cd]	VALORES RELATIVOS
C(90-270)-r 90	167	166	100%	318	290	91%	235	225	96%	490	468	96%
C(90-270)-r 60	289	281	97%	506	460	91%	382	362	95%	762	719	94%
C(90-270)-r 30	395	378	96%	659	595	90%	500	466	93%	975	908	93%
C(90-270)-r 0	460	441	96%	723	653	90%	563	524	93%	1084	1007	93%
C(90-270)-r 330	396	379	96%	655	592	90%	499	466	93%	975	908	93%
C(90-270)-r 300	290	282	97%	503	457	91%	384	363	95%	762	719	94%
C(90-270)-r 270	167	167	100%	329	300	91%	236	226	96%	490	468	96%
C(120-300)-r 90	153	153	100%	285	255	89%	184	172	93%	471	449	95%
C(120-300)-r 60	268	260	97%	454	407	89%	316	295	93%	738	694	94%
C(120-300)-r 30	386	370	96%	618	553	89%	444	411	92%	959	891	93%
C(120-300)-r 0	455	436	96%	733	661	90%	582	541	93%	1093	1014	93%
C(120-300)-r 330	398	381	96%	676	616	91%	541	508	94%	959	892	93%
C(120-300)-r 300	292	283	97%	535	493	92%	430	409	95%	738	694	94%
C(120-300)-r 270	169	166	98%	341	317	93%	276	267	96%	471	450	95%
C(150-330)-r 90	135	133	98%	269	239	89%	141	127	90%	446	419	94%
C(150-330)-r 60	252	242	96%	422	372	88%	258	234	91%	727	678	93%
C(150-330)-r 30	382	366	96%	585	518	89%	406	372	92%	958	889	93%
C(150-330)-r 0	454	434	96%	730	658	90%	571	531	93%	1088	1008	93%
C(150-330)-r 330	401	382	95%	698	639	91%	569	539	95%	958	889	93%
C(150-330)-r 300	292	278	95%	553	512	93%	464	447	96%	727	678	93%
C(150-330)-r 270	159	152	96%	351	328	94%	300	288	96%	446	419	94%
C(0-180)-r 90	130	126	97%	254	222	88%	124	108	86%	443	410	93%
C(0-180)-r 60	250	240	96%	432	379	88%	249	222	89%	742	686	93%
C(0-180)-r 30	380	365	96%	585	517	88%	388	355	91%	953	883	93%
C(0-180)-r 0	445	426	96%	710	640	90%	547	511	93%	1058	983	93%
C(0-180)-r 330	404	384	95%	698	637	91%	587	555	94%	953	884	93%
C(0-180)-r 300	286	271	95%	569	527	93%	478	452	95%	742	687	93%
C(0-180)-r 270	157	147	94%	360	339	94%	312	297	95%	443	410	93%
C(30-210)-r 90	135	133	98%	269	240	89%	141	127	90%	446	419	94%
C(30-210)-r 60	252	243	96%	422	376	89%	258	234	91%	727	678	93%
C(30-210)-r 30	382	367	96%	585	519	89%	406	372	92%	958	889	93%
C(30-210)-r 0	450	430	96%	722	651	90%	551	513	93%	1065	997	94%
C(30-210)-r 330	401	382	95%	698	639	91%	569	535	94%	958	889	93%
C(30-210)-r 300	292	278	95%	553	512	93%	464	447	96%	727	678	93%
C(30-210)-r 270	159	152	96%	351	328	94%	300	287	96%	446	419	94%
C(60-240)-r 90	153	153	100%	285	256	90%	184	173	94%	471	450	96%
C(60-240)-r 60	268	259	97%	454	406	89%	316	296	93%	738	694	94%
C(60-240)-r 30	386	370	96%	618	553	90%	444	411	92%	959	892	93%
C(60-240)-r 0	451	431	96%	731	658	90%	554	516	93%	1102	1024	93%
C(60-240)-r 330	398	381	96%	676	616	91%	541	507	94%	959	891	93%
C(60-240)-r 300	292	283	97%	535	493	92%	430	409	95%	738	693	94%
C(60-240)-r 270	169	166	98%	341	316	93%	276	266	96%	471	449	95%
PROMEDIO VALOR PORCENTUAL	CT4.1 P.O. 100%		96%	CT5.1 P.O. 0%		91%	CT6.1 P.O. 100%		93%	CT7.1 P.O. 100%		94%

## CONCLUSIONES AL ANALIZAR LA INCIDENCIA DE LOS VEHÍCULOS APARCADOS

Al analizar los valores porcentuales obtenidos, y al comparar los casos tipo con y sin vehículos aparcados en la calzada, podemos apreciar que este parámetro no incide de manera relevante en la Emisión de Flujo Superior (EFS), y por ende tampoco influye en la distribución fotométrica de la intensidad luminosa contaminante.

- ✓ El promedio de los valores relativos al comparar el EFS, en los casos tipo con tipología de **Luminaria A** muestran que: **cuando se valora la presencia de vehículos aparcados en la calzada los resultados obtenidos solo disminuyen un 1%, respecto a los casos tipo en los que no se valora este parámetro.**

La siguiente tabla muestra los valores obtenidos al calcular el EFS [Klm] en cada uno de los casos tipo simulados y los valores relativos al comparar esta magnitud.

### Observaciones:

La columna que corresponde a los valores relativos, refleja la comparativa de los resultados obtenidos en los casos tipo con vehículos aparcados respecto a los valores obtenidos en los casos donde no se contempla este parámetro.

Tipología de luminaria A. (50% FHS)				
CASOS TIPO	EFS [Klm]	CASOS TIPO	EFS [Klm]	VALORES RELATIVOS
CT1-P.O. 0%	1,9	CT1-P.O. 0% con coches	1,9	100%
CT2-P.O. 50%	1,5	CT2-P.O. 50% con coches	1,5	96%
CT3-P.O. 100%	1,1	CT3-P.O. 100% con coches	1,1	98%
CT4-P.O. 100%	0,8	CT4-P.O. 100% con coches	0,8	100%
CT5-P.O. 100%	1,2	CT5-P.O. 100% con coches	1,2	98%
CT6-P.O. 100%	1,1	CT6-P.O. 100% con coches	1,1	98%
CT7-P.O. 100%	2,2	CT7-P.O. 100% con coches	2,2	100%

- ✓ El promedio de los valores relativos al comparar las intensidades obtenidas, en los casos tipo con tipología de **Luminaria A** muestran que: **cuando se valora la presencia de vehículos aparcados en la calzada los resultados obtenidos solo disminuyen un 1%, respecto a los casos tipo en los que no se valora este parámetro.**

La siguiente tabla muestra el promedio de los valores porcentuales relativos al comparar las intensidades [cd] obtenidas, en los casos tipo con tipología de **Luminaria A**

Tipología de luminaria A. (50% FHS)							
Vectores de Cálculo	CT1 P.O. 0%	CT2 P.O. 50%	CT3 P.O. 100%	CT4 P.O. 100%	CT5 P.O. 0%	CT6 P.O. 100%	CT7 P.O. 100%
PROMEDIO VALORES RELATIVOS	99%	99%	99%	99%	98%	98%	99%
MIN. VALOR RELATIVO	98%	97%	96%	99%	96%	96%	98%
MAX. VALOR RELATIVO	100%	99%	99%	100%	99%	100%	99%

- ✓ El promedio de los valores relativos al comparar el EFS, en los casos tipo con tipología de **Luminaria F** muestran que: **cuando se valora la presencia de vehículos aparcados en la calzada los resultados obtenidos solo disminuyen un 6%, respecto a los casos tipo en los que no se valora este parámetro.**

La siguiente tabla muestra los valores obtenidos al calcular el EFS [Klm] en cada uno de los casos tipo simulados y los valores relativos al comparar esta magnitud.

Tipología de luminaria F (<1% FHS)				
CASOS TIPO	EFS [Klm]	CASOS TIPO	EFS [Klm]	VALORES RELATIVOS
CT1.1-P.O. 0%	0,8	CT1.1-P.O. 0% con coches	0,8	92%
CT2.1-P.O. 50%	0,6	CT2.1-P.O. 50% con coches	0,6	100%
CT3.1-P.O. 100%	0,4	CT3.1-P.O. 100% con coches	0,4	96%
CT4.1-P.O. 100%	0,3	CT4.1-P.O. 100% con coches	0,3	95%
CT5.1-P.O. 100%	0,5	CT5.1-P.O. 100% con coches	0,5	95%
CT6.1-P.O. 100%	0,5	CT6.1-P.O. 100% con coches	0,4	92%
CT7.1-P.O. 100%	0,9	CT7.1-P.O. 100% con coches	0,8	92%

- ✓ El promedio de los valores relativos al comparar las intensidades obtenidas, en los casos tipo con tipología de **Luminaria F** muestran que: **cuando se valora la presencia de vehículos aparcados en la calzada los resultados obtenidos solo disminuyen un 7%, respecto a los casos tipo en los que no se valora este parámetro.**

La siguiente tabla muestra el promedio de los valores porcentuales relativos al comparar las intensidades [cd] obtenidas, en los casos tipo con tipología de **Luminaria F**



Tipología de luminaria F (<1% FHS)							
Vectores de Cálculo	CT1.1 P.O. 0%	CT2.1 P.O. 50%	CT3.1 P.O. 100%	CT4.1 P.O. 100%	CT5.1 P.O. 0%	CT6.1 P.O. 100%	CT7.1 P.O. 100%
PROMEDIO VALORES RELATIVOS	93%	93%	94%	96%	91%	93%	94%
MIN. VALOR RELATIVO	88%	90%	92%	94%	88%	86%	93%
MAX. VALOR RELATIVO	97%	96%	96%	100%	94%	96%	96%

#### D. INCIDENCIA DEL MOBILIARIO URBANO SOBRE EL FLUJO LUMÍNICO CONTAMINANTE Y SOBRE LA DISTRIBUCIÓN DE LA INTENSIDAD LUMINOSA RESULTANTE.

Los elementos urbanos identifican las ciudades y representan una parte importante del ADN de la identidad de estas. Conformado por objetos y piezas de equipamiento instalados en la vía pública para varios propósitos. En el que se incluyen bancos, papeleras, barreras de tráfico, buzones, bolardos, baldosas, adoquines, paradas de transporte público (en las que podemos encontrar marquesinas y tótems), cabinas telefónicas, entre otros.

Como no poseemos un inventario sobre este parámetro en nuestro caso de estudio, y teniendo en cuenta las características de los casos tipo proponemos utilizar solo algunos bolardos y papeleras.

- ✓ Para los bolardos proponemos una disposición bilateral y una interdistancia de 1,2m.
- ✓ Y obviando un poco los criterios generales respecto a la interdistancia de papeleras se propone utilizar 4 papeleras en el cálculo.

Observaciones sobre la disposición general de las papeleras:

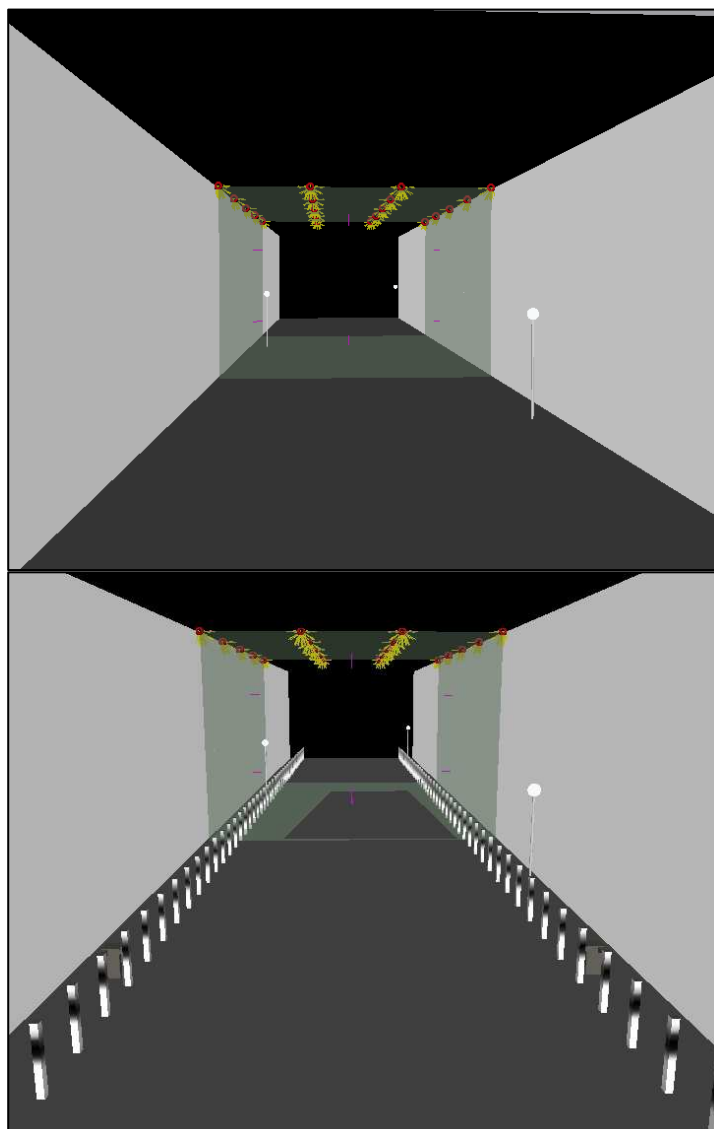
Los criterios de ubicación de las papeleras deben responder a dos cuestiones básicas; la densidad de población de la calle y la actividad principalmente desarrollada en la misma, ambos reflejo de la producción de residuos. Por regla general, en zonas habitadas no deben existir más de 100 metros de distancia entre dos papeleras consecutivas. Además, deben cubrirse puntos concretos de permanencia temporal de personas o máximo tránsito, como paradas de autobuses, salidas de metro, entradas a estaciones, mercados, instalaciones deportivas, colegios, hospitales, oficinas de uso público, etc. (Ayuntamiento de Madrid, 2001).

## **RESULTADOS OBTENIDOS AL SIMULAR LOS CASOS TIPO CON Y SIN MOBILIARIO URBANO**

Para analizar y comparar este parámetro se realizaron simulaciones informáticas de cada uno de los casos tipo base propuestos en este apartado, con y sin mobiliario urbano. Las características de cada caso tipo se compactan en la siguiente tabla.

Numero de casos	Codigo	Longitud	Anchura calle	Anchura VP	Altura edificios	Fachada izq	Fachada der	Porcentaje de ocupación	Tipo de luminaria	Disposición	Separación	h-lum	Tipo de lampara	Potencia de las lámparas	Flujo lampara	nº lámparas
1	CT1-P.O. 0%	18	10	10	7	0	0	0	A	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
2	CT2-P.O. 50%	18	10	10	7	0,2	0,2	50	A	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
3	CT3-P.O. 100%	18	10	10	7	0,4	0,4	100	A	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
4	CT4-P.O. 100%	18	10	10	10,5	0,4	0,4	100	A	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
5	CT5-P.O. 100%	18	15	15	7	0,4	0,4	100	A	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
6	CT6-P.O. 100%	18	10	10	7	0,4	0,4	100	A	Lateral	18	3	VM	125	6700	1
7	CT7-P.O. 100%	18	10	10	7	0,4	0,4	100	A	Bilateral	18	3	VM	125	6700	2
8	CT1-P.O. 0% con mobiliario urbano	18	10	10	7	0	0	0	A	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
9	CT2-P.O. 50% con mobiliario urbano	18	10	10	7	0,2	0,2	50	A	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
10	CT3-P.O. 100% con mobiliario urbano	18	10	10	7	0,4	0,4	100	A	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
11	CT4-P.O. 100% con mobiliario urbano	18	10	10	10,5	0,4	0,4	100	A	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
12	CT5-P.O. 100% con mobiliario urbano	18	15	15	7	0,4	0,4	100	A	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
13	CT6-P.O. 100% con mobiliario urbano	18	10	10	7	0,4	0,4	100	A	Lateral	18	3	VM	125	6700	1
14	CT7-P.O. 100% con mobiliario urbano	18	10	10	7	0,4	0,4	100	A	Bilateral	18	3	VM	125	6700	2
15	CT1.1-P.O. 0%	18	10	10	7	0	0	0	F	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
16	CT2.1-P.O. 50%	18	10	10	7	0,2	0,2	50	F	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
17	CT3.1-P.O. 100%	18	10	10	7	0,4	0,4	100	F	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
18	CT4.1-P.O. 100%	18	10	10	10,5	0,4	0,4	100	F	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
19	CT5.1-P.O. 100%	18	15	15	7	0,4	0,4	100	F	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
20	CT6.1-P.O. 100%	18	10	10	7	0,4	0,4	100	F	Lateral	18	3	VM	125	6700	1
21	CT7.1-P.O. 100%	18	10	10	7	0,4	0,4	100	F	Bilateral	18	3	VM	125	6700	2
22	CT1.1-P.O. 0% con mobiliario urbano	18	10	10	7	0	0	0	F	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
23	CT2.1-P.O. 50% con mobiliario urbano	18	10	10	7	0,2	0,2	50	F	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
24	CT3.1-P.O. 100% con mobiliario urbano	18	10	10	7	0,4	0,4	100	F	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
25	CT4.1-P.O. 100% con mobiliario urbano	18	10	10	10,5	0,4	0,4	100	F	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
26	CT5.1-P.O. 100% con mobiliario urbano	18	15	15	7	0,4	0,4	100	F	Tresbolillo	36	3	VM	125	6700	1
27	CT6.1-P.O. 100% con mobiliario urbano	18	10	10	7	0,4	0,4	100	F	Lateral	18	3	VM	125	6700	1
28	CT7.1-P.O. 100% con mobiliario urbano	18	10	10	7	0,4	0,4	100	F	Bilateral	18	3	VM	125	6700	2

Las siguientes imágenes corresponden a la simulación informática de los casos tipo con y sin mobiliario urbano:



En las siguientes tablas se aprecia los valores de las intensidades luminosas [cd] obtenidas en función del ángulo, en la que se realiza una comparativa de casos tipo con y sin mobiliario urbano.

**Observaciones:**

La columna que corresponde a los valores relativos, refleja la comparativa de los resultados obtenidos en los casos tipo con mobiliario urbano respecto a los valores obtenidos en los casos donde no se contempla este parámetro.

	Tipología de luminaria A. (50% FHS)								
	CT1 P.O. 0%			CT2 P.O. 50%			CT3 P.O. 100%		
Vectores de Cálculo	SIN MOBILIARIO URBANO intensidades [cd]	CON MOBILIARIO URBANO intensidades [cd]	VALORES RELATIVOS	SIN MOBILIARIO URBANO intensidades [cd]	CON MOBILIARIO URBANO intensidades [cd]	VALORES RELATIVOS	SIN MOBILIARIO URBANO intensidades [cd]	CON MOBILIARIO URBANO intensidades [cd]	VALORES RELATIVOS
C(90-270)-r 90	614	613	100%	719	715	99%	824	817	99%
C(90-270)-r 60	932	928	100%	1070	1064	99%	1208	1199	99%
C(90-270)-r 30	1083	1078	100%	1233	1225	99%	1383	1372	99%
C(90-270)-r 0	1159	1154	100%	1339	1330	99%	1518	1506	99%
C(90-270)-r 330	1083	1078	100%	1237	1229	99%	1392	1381	99%
C(90-270)-r 300	932	928	100%	1074	1067	99%	1217	1207	99%
C(90-270)-r 270	614	612	100%	719	715	99%	824	817	99%
C(120-300)-r 90	531	530	100%	624	620	99%	717	711	99%
C(120-300)-r 60	792	790	100%	912	907	99%	1033	1024	99%
C(120-300)-r 30	1000	981	98%	1137	1123	99%	1275	1265	99%
C(120-300)-r 0	1159	1154	100%	1351	1342	99%	1543	1530	99%
C(120-300)-r 330	1131	1126	100%	1296	1289	99%	1461	1451	99%
C(120-300)-r 300	963	959	100%	1124	1117	99%	1284	1275	99%
C(120-300)-r 270	652	649	100%	773	768	99%	894	888	99%
C(150-330)-r 90	364	363	100%	462	458	99%	560	554	99%
C(150-330)-r 60	624	621	100%	744	738	99%	864	855	99%
C(150-330)-r 30	919	915	100%	1049	1041	99%	1179	1168	99%
C(150-330)-r 0	1159	1154	100%	1347	1338	99%	1535	1523	99%
C(150-330)-r 330	1144	1139	100%	1323	1315	99%	1501	1490	99%
C(150-330)-r 300	918	914	100%	1096	1090	99%	1275	1265	99%
C(150-330)-r 270	571	570	100%	717	713	99%	862	856	99%
C(0-180)-r 90	268	267	100%	371	368	99%	475	468	99%
C(0-180)-r 60	552	549	99%	677	663	98%	801	778	97%
C(0-180)-r 30	895	891	100%	1032	1024	99%	1168	1157	99%
C(0-180)-r 0	1159	1154	100%	1323	1307	99%	1486	1460	98%
C(0-180)-r 330	1140	1135	100%	1329	1321	99%	1517	1506	99%
C(0-180)-r 300	863	860	100%	1059	1053	99%	1255	1246	99%
C(0-180)-r 270	507	506	100%	666	663	99%	825	819	99%
C(30-210)-r 90	364	362	100%	462	458	99%	560	553	99%
C(30-210)-r 60	624	621	99%	744	738	99%	864	855	99%
C(30-210)-r 30	919	914	99%	1049	1041	99%	1179	1167	99%
C(30-210)-r 0	1159	1154	100%	1332	1324	99%	1506	1494	99%
C(30-210)-r 330	1144	1139	100%	1322	1315	99%	1501	1490	99%
C(30-210)-r 300	918	915	100%	1096	1090	99%	1275	1266	99%
C(30-210)-r 270	571	570	100%	717	713	99%	862	856	99%
C(60-240)-r 90	531	529	100%	624	620	99%	717	710	99%
C(60-240)-r 60	792	789	100%	912	906	99%	1033	1023	99%
C(60-240)-r 30	1000	980	98%	1137	1122	99%	1275	1264	99%
C(60-240)-r 0	1159	1154	100%	1354	1346	99%	1550	1538	99%
C(60-240)-r 330	1131	1127	100%	1296	1289	99%	1461	1450	99%
C(60-240)-r 300	963	959	100%	1124	1117	99%	1285	1276	99%
C(60-240)-r 270	652	650	100%	773	769	99%	894	888	99%
PROMEDIO VALOR PORCENTUAL	CT1 P.O. 0%		100%	CT2 P.O. 50%		99%	CT3 P.O. 100%		99%

Tipología de luminaria A. (50% FHS)												
	CT4 P.O. 100%			CT5 P.O. 0%			CT6 P.O. 100%			CT7 P.O. 100%		
Vectores de Cálculo	SIN MOBILIARIO URBANO intensidades [cd]	CON MOBILIARIO URBANO intensidades [cd]	VALORES RELATIVOS	SIN MOBILIARIO URBANO intensidades [cd]	CON MOBILIARIO URBANO intensidades [cd]	VALORES RELATIVOS	SIN MOBILIARIO URBANO intensidades [cd]	CON MOBILIARIO URBANO intensidades [cd]	VALORES RELATIVOS	SIN MOBILIARIO URBANO intensidades [cd]	CON MOBILIARIO URBANO intensidades [cd]	VALORES RELATIVOS
C(90-270)-r 90	530	527	99%	985	977	99%	824	817	99%	1652	1639	99%
C(90-270)-r 60	826	821	99%	1437	1428	99%	1222	1212	99%	2416	2405	100%
C(90-270)-r 30	1054	1047	99%	1643	1632	99%	1405	1394	99%	2806	2764	98%
C(90-270)-r 0	1206	1197	99%	1737	1726	99%	1526	1513	99%	3044	3017	99%
C(90-270)-r 330	1054	1046	99%	1614	1603	99%	1393	1382	99%	2806	2765	99%
C(90-270)-r 300	826	821	99%	1422	1414	99%	1218	1208	99%	2416	2406	100%
C(90-270)-r 270	530	526	99%	988	991	100%	824	817	99%	1652	1639	99%
C(120-300)-r 90	476	473	99%	871	865	99%	647	640	99%	1615	1601	99%
C(120-300)-r 60	743	738	99%	1231	1222	99%	978	968	99%	2319	2293	99%
C(120-300)-r 30	1012	1004	99%	1488	1478	99%	1234	1223	99%	2716	2704	100%
C(120-300)-r 0	1196	1187	99%	1762	1749	99%	1544	1531	99%	3026	3012	100%
C(120-300)-r 330	1077	1069	99%	1696	1685	99%	1502	1506	100%	2716	2705	100%
C(120-300)-r 300	850	844	99%	1504	1494	99%	1339	1330	99%	2319	2293	99%
C(120-300)-r 270	536	533	99%	1068	1061	99%	964	958	99%	1615	1602	99%
C(150-330)-r 90	383	380	99%	734	726	99%	437	429	98%	1423	1410	99%
C(150-330)-r 60	659	654	99%	1098	1089	99%	742	732	99%	2128	2115	99%
C(150-330)-r 30	984	977	99%	1403	1393	99%	1084	1072	99%	2692	2665	99%
C(150-330)-r 0	1191	1183	99%	1745	1733	99%	1535	1522	99%	3005	2991	100%
C(150-330)-r 330	1089	1081	99%	1753	1742	99%	1597	1587	99%	2692	2665	99%
C(150-330)-r 300	839	834	99%	1502	1491	99%	1397	1388	99%	2128	2115	99%
C(150-330)-r 270	482	479	99%	1065	1056	99%	988	981	99%	1423	1410	99%
C(0-180)-r 90	335	333	99%	647	638	99%	332	325	98%	1307	1294	99%
C(0-180)-r 60	639	634	99%	1052	1042	99%	618	604	98%	2033	2016	99%
C(0-180)-r 30	978	970	99%	1380	1370	99%	1020	1005	99%	2675	2631	98%
C(0-180)-r 0	1168	1160	99%	1707	1696	99%	1487	1461	98%	2921	2879	99%
C(0-180)-r 330	1091	1083	99%	1759	1750	99%	1648	1639	99%	2675	2631	98%
C(0-180)-r 300	813	808	99%	1494	1484	99%	1428	1419	99%	2033	2016	99%
C(0-180)-r 270	452	449	99%	1041	1032	99%	968	962	99%	1307	1294	99%
C(30-210)-r 90	383	380	99%	734	726	99%	437	429	98%	1423	1409	99%
C(30-210)-r 60	659	654	99%	1098	1089	99%	742	732	99%	2128	2115	99%
C(30-210)-r 30	984	977	99%	1403	1393	99%	1084	1072	99%	2693	2665	99%
C(30-210)-r 0	1175	1166	99%	1721	1710	99%	1501	1475	98%	2978	2950	99%
C(30-210)-r 330	1089	1081	99%	1754	1743	99%	1597	1587	99%	2693	2665	99%
C(30-210)-r 300	839	834	99%	1502	1491	99%	1397	1388	99%	2128	2115	99%
C(30-210)-r 270	482	479	99%	1065	1057	99%	988	982	99%	1423	1410	99%
C(60-240)-r 90	476	472	99%	871	866	99%	647	640	99%	1615	1602	99%
C(60-240)-r 60	743	737	99%	1231	1222	99%	978	968	99%	2319	2293	99%
C(60-240)-r 30	1012	1003	99%	1488	1478	99%	1234	1223	99%	2716	2705	100%
C(60-240)-r 0	1181	1172	99%	1754	1743	99%	1514	1488	98%	3081	3053	99%
C(60-240)-r 330	1077	1070	99%	1696	1684	99%	1502	1506	100%	2716	2705	100%
C(60-240)-r 300	850	845	99%	1504	1493	99%	1339	1331	99%	2319	2293	99%
C(60-240)-r 270	536	533	99%	1068	1061	99%	964	958	99%	1615	1601	99%
PROMEDIO VALOR PORCENTUAL	CT4 P.O. 100%		99%	CT5 P.O. 0%		99%	CT6 P.O. 100%		99%	CT7 P.O. 100%		99%

	Tipología de luminaria F (<1% FHS)								
	CT1 P.O. 0%			CT2 P.O. 50%			CT3 P.O. 100%		
Vectores de Cálculo	SIN MOBILIARIO URBANO intensidades [cd]	CON MOBILIARIO URBANO intensidades [cd]	VALORES RELATIVOS	SIN MOBILIARIO URBANO intensidades [cd]	CON MOBILIARIO URBANO intensidades [cd]	VALORES RELATIVOS	SIN MOBILIARIO URBANO intensidades [cd]	CON MOBILIARIO URBANO intensidades [cd]	VALORES RELATIVOS
C(90-270)-r 90	176	169	96%	206	196	95%	236	224	95%
C(90-270)-r 60	318	305	96%	349	334	96%	380	363	95%
C(90-270)-r 30	441	423	96%	467	448	96%	493	472	96%
C(90-270)-r 0	508	488	96%	535	512	96%	562	537	95%
C(90-270)-r 330	441	420	95%	470	448	95%	499	475	95%
C(90-270)-r 300	318	302	95%	351	333	95%	384	363	95%
C(90-270)-r 270	176	166	94%	206	194	94%	236	222	94%
C(120-300)-r 90	152	145	96%	181	172	95%	211	200	95%
C(120-300)-r 60	289	277	96%	316	302	96%	343	327	95%
C(120-300)-r 30	430	412	96%	448	428	96%	466	445	95%
C(120-300)-r 0	508	488	96%	543	520	96%	579	552	95%
C(120-300)-r 330	452	433	96%	486	465	96%	520	497	96%
C(120-300)-r 300	324	309	95%	364	346	95%	404	384	95%
C(120-300)-r 270	173	164	94%	211	201	95%	250	238	95%
C(150-330)-r 90	115	110	96%	152	145	95%	190	180	95%
C(150-330)-r 60	256	246	96%	283	270	95%	309	293	95%
C(150-330)-r 30	420	404	96%	432	414	96%	445	424	95%
C(150-330)-r 0	508	488	96%	540	517	96%	572	546	95%
C(150-330)-r 330	459	440	96%	496	475	96%	533	510	96%
C(150-330)-r 300	314	302	96%	365	350	96%	416	397	96%
C(150-330)-r 270	151	143	95%	201	191	95%	251	238	95%
C(0-180)-r 90	93	90	96%	137	131	95%	181	172	95%
C(0-180)-r 60	243	231	95%	277	263	95%	312	295	95%
C(0-180)-r 30	418	401	96%	428	409	96%	437	416	95%
C(0-180)-r 0	508	488	96%	528	505	96%	548	523	95%
C(0-180)-r 330	466	448	96%	504	484	96%	542	520	96%
C(0-180)-r 300	304	290	96%	361	345	96%	419	400	95%
C(0-180)-r 270	135	128	95%	195	186	95%	255	244	96%
C(30-210)-r 90	115	109	95%	152	144	95%	190	179	94%
C(30-210)-r 60	256	244	95%	283	268	95%	309	291	94%
C(30-210)-r 30	420	403	96%	432	413	95%	445	423	95%
C(30-210)-r 0	508	488	96%	532	509	96%	555	530	95%
C(30-210)-r 330	459	441	96%	496	476	96%	533	510	96%
C(30-210)-r 300	314	303	97%	365	351	96%	416	398	96%
C(30-210)-r 270	151	144	95%	201	192	95%	251	239	95%
C(60-240)-r 90	152	143	94%	181	171	94%	211	198	94%
C(60-240)-r 60	289	274	95%	316	299	95%	343	324	95%
C(60-240)-r 30	430	411	96%	448	427	95%	466	443	95%
C(60-240)-r 0	508	488	96%	539	516	96%	570	544	95%
C(60-240)-r 330	452	435	96%	486	467	96%	520	498	96%
C(60-240)-r 300	324	310	96%	364	348	95%	404	385	95%
C(60-240)-r 270	173	166	96%	211	202	96%	250	239	96%
PROMEDIO VALOR PORCENTUAL	CT1 P.O. 0%		96%	CT2 P.O. 50%		95%	CT3 P.O. 100%		95%

Tipología de luminaria F (<1% FHS)												
	CT4 P.O. 100%			CT5 P.O. 0%			CT6 P.O. 100%			CT7 P.O. 100%		
Vectores de Cálculo	SIN MOBILIARIO URBANO Intensidades [cd]	CON MOBILIARIO URBANO Intensidades [cd]	VALORES RELATIVOS	SIN MOBILIARIO URBANO Intensidades [cd]	CON MOBILIARIO URBANO Intensidades [cd]	VALORES RELATIVOS	SIN MOBILIARIO URBANO Intensidades [cd]	CON MOBILIARIO URBANO Intensidades [cd]	VALORES RELATIVOS	SIN MOBILIARIO URBANO Intensidades [cd]	CON MOBILIARIO URBANO Intensidades [cd]	VALORES RELATIVOS
C(90-270)-r 90	167	159	95%	318	306	96%	235	224	95%	490	466	95%
C(90-270)-r 60	289	275	95%	506	488	97%	382	365	95%	762	724	95%
C(90-270)-r 30	395	375	95%	659	635	96%	500	478	96%	975	925	95%
C(90-270)-r 0	460	437	95%	723	699	97%	563	538	95%	1084	1026	95%
C(90-270)-r 330	396	375	95%	655	633	97%	499	476	95%	975	922	94%
C(90-270)-r 300	290	274	94%	503	486	97%	384	364	95%	762	719	94%
C(90-270)-r 270	167	157	94%	329	317	97%	236	222	94%	490	462	94%
C(120-300)-r 90	153	146	95%	285	274	96%	184	174	94%	471	448	95%
C(120-300)-r 60	268	254	95%	454	438	96%	316	301	95%	738	700	95%
C(120-300)-r 30	386	366	95%	618	596	96%	444	423	95%	959	909	95%
C(120-300)-r 0	455	432	95%	733	708	97%	582	554	95%	1093	1035	95%
C(120-300)-r 330	398	376	94%	676	654	97%	541	518	96%	959	906	94%
C(120-300)-r 300	292	276	94%	535	517	97%	430	409	95%	738	696	94%
C(120-300)-r 270	169	159	94%	341	330	97%	276	263	95%	471	445	94%
C(150-330)-r 90	135	129	96%	269	259	96%	141	133	94%	446	425	95%
C(150-330)-r 60	252	241	96%	422	410	97%	258	243	94%	727	690	95%
C(150-330)-r 30	382	362	95%	585	565	97%	406	386	95%	958	907	95%
C(150-330)-r 0	454	430	95%	730	705	97%	571	545	95%	1088	1029	95%
C(150-330)-r 330	401	379	95%	698	675	97%	569	545	96%	958	906	95%
C(150-330)-r 300	292	276	95%	553	537	97%	464	445	96%	727	688	95%
C(150-330)-r 270	159	151	95%	351	337	96%	300	286	95%	446	424	95%
C(0-180)-r 90	130	124	96%	254	243	96%	124	117	94%	443	422	95%
C(0-180)-r 60	250	237	95%	432	415	96%	249	234	94%	742	703	95%
C(0-180)-r 30	380	360	95%	585	564	96%	388	369	95%	953	902	95%
C(0-180)-r 0	445	422	95%	710	686	97%	547	522	95%	1058	1001	95%
C(0-180)-r 330	404	382	95%	698	674	97%	587	564	96%	953	902	95%
C(0-180)-r 300	286	272	95%	569	549	96%	478	458	96%	742	704	95%
C(0-180)-r 270	157	150	96%	360	347	96%	312	299	96%	443	423	96%
C(30-210)-r 90	135	128	95%	269	258	96%	141	132	94%	446	423	95%
C(30-210)-r 60	252	239	95%	422	410	97%	258	242	94%	727	688	95%
C(30-210)-r 30	382	361	94%	585	564	97%	406	385	95%	958	906	95%
C(30-210)-r 0	450	427	95%	722	698	97%	551	526	95%	1065	1018	96%
C(30-210)-r 330	401	380	95%	698	676	97%	569	546	96%	958	908	95%
C(30-210)-r 300	292	277	95%	553	537	97%	464	446	96%	727	691	95%
C(30-210)-r 270	159	152	96%	351	337	96%	300	287	96%	446	426	95%
C(60-240)-r 90	153	144	94%	285	275	96%	184	173	94%	471	445	94%
C(60-240)-r 60	268	252	94%	454	439	97%	316	298	94%	738	695	94%
C(60-240)-r 30	386	365	95%	618	597	97%	444	422	95%	959	905	94%
C(60-240)-r 0	451	428	95%	731	706	97%	554	528	95%	1102	1048	95%
C(60-240)-r 330	398	378	95%	676	654	97%	541	519	96%	959	909	95%
C(60-240)-r 300	292	278	95%	535	517	97%	430	411	96%	738	700	95%
C(60-240)-r 270	169	161	95%	341	329	97%	276	264	96%	471	448	95%
PROMEDIO VALOR PORCENTUAL	CT4 P.O. 100%		95%	CT5 P.O. 0%		97%	CT6 P.O. 100%		95%	CT7 P.O. 100%		95%



## CONCLUSIONES AL ANALIZAR LA INCIDENCIA DEL MOBILIARIO URBANO

Al analizar los valores porcentuales obtenidos, y al comparar los casos tipo con y sin mobiliario urbano, podemos apreciar que este parámetro no incide de manera relevante en la Emisión de Flujo Superior (EFS), y por ende tampoco influye en la distribución fotométrica de la intensidad luminosa contaminante.

- ✓ El promedio de los valores relativos al comparar el EFS, en los casos tipo con tipología de **Luminaria A** muestran que: **cuando se valora la presencia de mobiliario urbano los resultados obtenidos solo disminuyen un 1%, respecto a los casos tipo en los que no se valora este parámetro.**

La siguiente tabla muestra los valores obtenidos al calcular el EFS [Klm] en cada uno de los casos tipo simulados y los valores relativos al comparar esta magnitud.

### Observaciones:

La columna que corresponde a los valores relativos, refleja la comparativa de los resultados obtenidos en los casos tipo con mobiliario urbano respecto a los valores obtenidos en los casos donde no se contempla este parámetro.

Tipología de luminaria A. (50% FHS)				
CASOS TIPO	EFS [Klm]	CASOS TIPO	EFS [Klm]	VALORES RELATIVOS
CT1-P.O. 0%	1,9	CT1-P.O. 0% con mobiliario urbano	1,9	100%
CT2-P.O. 50%	1,5	CT2-P.O. 50% con mobiliario urbano	1,5	96%
CT3-P.O. 100%	1,1	CT3-P.O. 100% con mobiliario urbano	1,1	98%
CT4-P.O. 100%	0,8	CT4-P.O. 100% con mobiliario urbano	0,8	100%
CT5-P.O. 100%	1,2	CT5-P.O. 100% con mobiliario urbano	1,2	98%
CT6-P.O. 100%	1,1	CT6-P.O. 100% con mobiliario urbano	1,1	98%
CT7-P.O. 100%	2,2	CT7-P.O. 100% con mobiliario urbano	2,2	100%

- ✓ El promedio de los valores relativos al comparar las intensidades obtenidas, en los casos tipo con tipología de **Luminaria A** muestran que: **cuando se valora la presencia de mobiliario urbano los resultados obtenidos solo disminuyen un 1%, respecto a los casos tipo en los que no se valora este parámetro.**

La siguiente tabla muestra el promedio de los valores porcentuales relativos al comparar las intensidades [cd] obtenidas, en los casos tipo con tipología de **Luminaria A**

Tipología de luminaria A. (50% FHS)							
Vectores de Cálculo	CT1 P.O. 0%	CT2 P.O. 50%	CT3 P.O. 100%	CT4 P.O. 100%	CT5 P.O. 0%	CT6 P.O. 100%	CT7 P.O. 100%
PROMEDIO VALORES RELATIVOS	100%	99%	99%	99%	99%	99%	99%
MIN. VALOR RELATIVO	98%	98%	97%	99%	99%	98%	98%
MAX. VALOR RELATIVO	100%	99%	99%	99%	100%	100%	100%

- ✓ El promedio de los valores relativos al comparar el EFS, en los casos tipo con tipología de **Luminaria F** muestran que: **cuando se valora la presencia de mobiliario urbano los resultados obtenidos solo disminuyen un 3%, respecto a los casos tipo en los que no se valora este parámetro.**

La siguiente tabla muestra los valores obtenidos al calcular el EFS [Klm] en cada uno de los casos tipo simulados y los valores relativos al comparar esta magnitud.

Tipología de luminaria F (<1% FHS)				
CASOS TIPO	EFS [Klm]	CASOS TIPO	EFS [Klm]	VALORES RELATIVOS
CT1.1-P.O. 0%	0,8	CT1.1-P.O. 0% con coches	0,8	96%
CT2.1-P.O. 50%	0,6	CT2.1-P.O. 50% con coches	0,6	100%
CT3.1-P.O. 100%	0,4	CT3.1-P.O. 100% con coches	0,4	100%
CT4.1-P.O. 100%	0,3	CT4.1-P.O. 100% con coches	0,3	95%
CT5.1-P.O. 100%	0,5	CT5.1-P.O. 100% con coches	0,5	95%
CT6.1-P.O. 100%	0,5	CT6.1-P.O. 100% con coches	0,4	96%
CT7.1-P.O. 100%	0,9	CT7.1-P.O. 100% con coches	0,8	96%

- ✓ El promedio de los valores relativos al comparar las intensidades obtenidas, en los casos tipo con tipología de **Luminaria F** muestran que: **cuando se valora la presencia de mobiliario urbano los resultados obtenidos solo disminuyen un 5%, respecto a los casos tipo en los que no se valora este parámetro.**

La siguiente tabla muestra el promedio de los valores porcentuales relativos al comparar las intensidades [cd] obtenidas, en los casos tipo con tipología de **Luminaria F**

Tipología de luminaria F (<1% FHS)							
Vectores de Cálculo	CT1 P.O. 0%	CT2 P.O. 50%	CT3 P.O. 100%	CT4 P.O. 100%	CT5 P.O. 0%	CT6 P.O. 100%	CT7 P.O. 100%
PROMEDIO VALORES RELATIVOS	96%	95%	95%	95%	97%	95%	95%
MIN. VALOR RELATIVO	94%	94%	94%	94%	96%	94%	94%
MAX. VALOR RELATIVO	97%	96%	96%	96%	97%	96%	96%

## ANEXO V

# **POSTER: CARACTERIZACIÓN DE LA INTENSIDAD LUMINOSA RESPONSABLE DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA EN LAS CIUDADES**

## **CARACTERIZACIÓN DE LA INTENSIDAD LUMINOSA RESPONSABLE DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA EN LAS CIUDADES**



**AUTORES:**  
 MELÉNDEZ RÚA, LILIANA,  
 GARRIGA SIERRA, CARLOS,  
 GARCÍA GIL, MANUEL.  
 DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE INGENIERÍA,  
 UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA

**INTRODUCCIÓN:** El presente trabajo tiene como objetivo describir una metodología que evalúa la contaminación lumínica en las ciudades, generada por las instalaciones de alumbrado artificial, en la que se toma como parámetro de evaluación la intensidad lumínica que se emite en cada una de las direcciones del espacio.

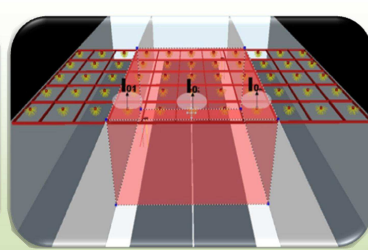
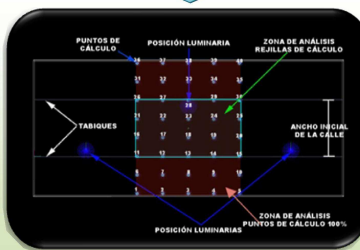
### **PARÁMETROS UTILIZADOS**

CARACTERÍSTICAS URBANÍSTICAS DE LOS CASOS DE ESTUDIO.

CARACTERÍSTICAS FOTOMÉTRICAS DEL ALUMBRADO Y SU DISPOSICIÓN EN EL ESPACIO.

AZIMUT DE LOS CASOS ESTUDIADOS. (LATITUD Y LONGITUD).

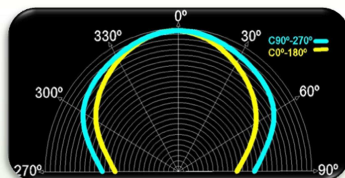
### **METODOLOGÍA**



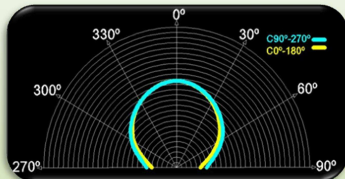
### **RESULTADOS OBTENIDOS**



TIPOLOGÍA DE LUMINARIA A



TIPOLOGÍA DE LUMINARIA F



DIFERENTE INTENSIDAD LUMÍNICA EN FUNCIÓN DEL ÁNGULO



SOLIDO FOTOMÉTRICO, ANÁLISIS A NIVEL DE CIUDAD

**CONCLUSIONES:** Los resultados obtenidos al desarrollar esta metodología permitieron caracterizar la distribución espacial de la intensidad luminosa emitida en direcciones no útiles, causado por los diferentes tipos de instalaciones de alumbrado artificial en función de la estructura urbana analizada.

Además el desarrollo metodológico de este modelo, constata la incidencia que los diferentes parámetros presentes en un caso de estudio, tienen sobre la caracterización del flujo lumínico contaminante, es decir que la distribución espacial de dicho flujo se determina no solo por la magnitud de las instalaciones sino también, por las características fotométricas, factores de forma y reflexión de los espacios iluminados presentes en un caso.

punto de cálculo	C-y	TIPOLOGÍA DE LUMINARIA		
		A	F	VALORES RELATIVOS RESPECTO A LA LUMINARIA A
		INTENSIDAD (cd) GT1 P.O. 0%	INTENSIDAD (cd) GT4 P.O. 0%	
1	C(90-270)-r 90	2318	913	39%
2	C(90-270)-r 120	3347	1593	48%
3	C(90-270)-r 150	3763	2197	58%
4	C(90-270)-r 180	3991	2498	63%
5	C(90-270)-r 210	3763	2197	58%
6	C(90-270)-r 240	3347	1593	48%
7	C(90-270)-r 270	2318	913	39%
22	C(0-180)-r 90	1784	724	41%
23	C(0-180)-r 120	2728	1451	53%
24	C(0-180)-r 150	3501	2162	62%
25	C(0-180)-r 180	3991	2498	63%
26	C(0-180)-r 210	3642	2194	60%
27	C(0-180)-r 240	2898	1494	52%
28	C(0-180)-r 270	1927	759	39%

EjemPlo comparativo de un caso de estudio donde solo varia la tipología de luminaria y se aprecia las diferencias entre en las intensidades

**ANEXO VI****PONENCIA: 19TH INTERNATIONAL CONGRESS ON PROJECT MANAGEMENT AND ENGINEERING****MODELIZACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA EN ENTORNOS  
URBANOS**

Meléndez Rúa, Liliana, Garriga Sierra, Carlos, García Gil, Manuel

Departamento de Proyectos de Ingeniería, Universidad Politécnica de Cataluña

**Abstract**

The following project has as a main objective to describe methodological calculations based on a vector analysis, which allows to characterize and stimulate the luminous intensity that is emitted by the installation of interior lighting in determined scenarios.

In order to achieve this, an initial approach took place, which identified contaminating foci in a population. In addition, different studied scenarios were classified taking into consideration the analyzed location in terms of: geometric characteristics, photometric characteristics of the lighting, the reflexion of the pavement fluid, the reflections on the lateral walls and the presence of the wooden location.

Eventually, the collected data was treated computationally and there were stimulations from the data collected from the study along with the help of a programmed light calculation. The value received from the previous case were processed keeping in mind the methodological vector proposed, and were graphed in a polar curve or a resulted global photometry. The results of such methodology allowed to quantify, modernize and analyze the spacial distribution of the luminous intensity emitted in unuseful directions caused by the different types of artificial lighting installation, which was in function of the urban analyzed structure.

**Resumen**

El presente trabajo tiene como objetivo describir una metodología de cálculo basada en un análisis vectorial, que permite caracterizar y simular la intensidad luminosa, emitido por una instalación de alumbrado exterior en un caso determinado.

Para ello se realizó un planteamiento inicial, identificando los focos contaminantes en una población, y clasificando los casos de estudio teniendo en cuenta: las características geométricas del lugar analizado, las características fotométricas de las luminarias, las reflexiones del flujo en pavimentos, las reflexiones en paredes laterales y la presencia de arbolado viario.

Posteriormente los datos recogidos se trataron informáticamente, y se realizaron simulaciones de los casos de estudio con la ayuda de un programa de cálculo lumínico. Los valores extraídos en el paso anterior se procesaron teniendo en cuenta la metodología vectorial propuesta, y se graficaron en una curva polar o fotometría global resultante. Los resultados obtenidos al desarrollar esta metodología permitieron cuantificar, modelizar y analizar la distribución espacial de la intensidad luminosa emitida en direcciones no útiles, causado por los diferentes tipos de instalaciones de alumbrado artificial en función de la estructura urbana analizada.

## 1. Introducción

“Los cielos, que han sido y son una inspiración para toda la Humanidad, están empezando a desaparecer e, incluso, a resultar desconocidos para las generaciones más jóvenes. Se está perdiendo rápidamente un elemento esencial de nuestra civilización y cultura y esta pérdida afectará a todos los países de la Tierra”. Así se expresaban en una solemne declaración conjunta la UNESCO, la Unión Astronómica Internacional y el Consejo Mundial de la Ciencia (1992).

Aunque ha transcurrido veintidós años desde aquella declaración, hoy en día este recurso natural está más amenazado que nunca por el uso excesivo e irresponsable del alumbrado de exteriores. En la actualidad el deterioro en la observación del paisaje celeste se ha hecho aun más evidente, y para observar el firmamento debemos alejarnos de los núcleos urbanos, y aún así, los efectos de la “civilización iluminada” se extienden hacia las zonas deshabitadas de forma imparable (Rosales 2002).

Además de afectar las observaciones astronómicas, la contaminación lumínica se ha convertido ya en un problema ambiental y social de primer orden, con diversas consecuencias ecológicas, económicas, sobre la seguridad y la salud. Las últimas investigaciones indican que gran cantidad de ecosistemas, y seres vivos, pueden ver afectados su actividad debido a la pérdida de la oscuridad. (Froy, O., et al. 2003; Longcore, T., & Rich 2004; Montevecchi 2006; San Martín, P. R., et al. 2009).

En el aspecto ecológico la introducción de luz deteriora el paisaje nocturno, modificando los hábitats y alterando los ritmos biológicos a los seres vivos. Incluso a niveles lumínicos muy reducidos (inferiores al nivel lumínico correspondiente a la luz de la luna, se produce una repercusión importante a los comportamientos nocturnos (Gaston, K., et al. 2013). Estas repercusiones pueden aumentarse por los cielos nublados, más de 6 veces, debido al aumento de reflectancia de las partículas de agua en la atmósfera, y a su mayor tamaño (Kocifaj, M. & Solano 2014; Kyba, C. C., et al. 2011). Asimismo los alumbrados consumen ingentes cantidades de energía, lo que contribuye a la generación de residuos de larga duración radiactivos o de gases de efecto invernadero que tienen sus propios problemas ecológicos asociados, como lo es una importante contribución al cambio climático de origen antropogénico, y ocasionando un importante coste y derroche energético (Sánchez, A., et al. 2010). En este ámbito económico, se derrocha si se ilumina en exceso o hacia el cielo o cuando nadie lo necesita. En algunos casos el mal uso de la iluminación puede originar paralelamente problemas de seguridad vial y ciudadana que se pretende prevenir, pues aunque proporciona sensación de seguridad también produce con frecuencia fatiga visual, deslumbramientos, transiciones repentinas entre zonas en sombra y otras sobre iluminadas y una relajación de la alerta en la conducción contribuyendo a situaciones de riesgo (Dorremochea 2013).

Lo expuesto anteriormente hace evidente la preocupación sobre esta problemática, llevando a algunos grupos de personas a profundizar sobre este tema, y al mismo tiempo a exigir leyes, ordenanzas y normativas para proteger el cielo nocturno, ejemplo de esto es el reglamento aprobado por la Generalidad de Cataluña que aplica la ley 6/2001, de 31 de Mayo, de ordenación ambiental y de iluminación para la protección del medio nocturno. La cual tiene como uno de sus puntos principales mantener en lo posible las condiciones naturales de las horas nocturnas, en beneficio de la fauna, la flora y los ecosistemas en general, de promover la eficiencia energética de los alumbrados exteriores; evitar la intrusión lumínica en el entorno doméstico y de prevenir y corregir los efectos de la contaminación lumínica en la visión del cielo (Parlament de Catalunya 2001).

Por otra parte, aunque el fenómeno de la contaminación lumínica es conocido desde los años 70, se ha visto muy incrementado debido al comportamiento social en el que se relaciona mayor cantidad e intensidad del alumbrado público con un mayor grado de desarrollo económico y tecnológico. Para cuantificar este fenómeno existen modelos matemáticos desarrollados desde los años 70 como los de Walker (1977) y Trianor (1973) que permiten calcular el grado de resplandor nocturno en función de una serie de

constantes, la distancia a la fuente de emisión y el número de habitantes de la población, pero no tienen en cuenta el flujo instalado real, la tipología de las lámparas, ni los factores de reflexión característicos.

En los 90 se desarrollaron modelos más fiables, planteados por Cinzano y Díaz (2000) y por Garstang (1986), ya que tuvieron en cuenta más variables que los modelos anteriores. Estos últimos estudios incluían el flujo instalado en el alumbrado público, la cantidad de partículas en suspensión, la humedad relativa, entre otras variables, etc., determinando así de forma matemática el resplandor sobre la ciudad considerando su orografía local. (Aube, M., Franchomme, L., Robert, P., & Houle 2005; Kocifaj 2007; Garcia, M., & Lamphar 2010)

La Universidad Politécnica de Cataluña (Garcia, M., & Lamphar 2009; Garcia, M., & Lamphar 2010; San Martín, R., et al. 2012) desarrollo un modelo, en el que se calculaba de forma más detallada la cantidad de flujo lumínico contaminante (cantidad en lúmenes). Valorando parámetros como: Emisión de Flujo Superior (EFS) y Grado Relativo de Emisión (GRE), representando estos valores por zonas, calles, etc. Para el cálculo de estos parámetros se utilizó un programa de cálculo en el que realizaban simulaciones informáticas de casos tipos, teniendo en cuenta los datos reales de todas las situaciones (tipología de calles) y fuentes de contaminación (características específicas del alumbrado utilizado).

Aunque las metodologías planteadas en la actualidad ayudan a calcular la contaminación lumínica, y han sido de gran utilidad para comprender este fenómeno, después de analizarlas se hizo evidente la necesidad de plantear un nuevo modelo que ampliara el alcance de los ya existentes, y que no solo tuviera en cuenta como parámetro de evaluación, la magnitud del flujo contaminante emitido al medio, sino que además, aportara información suficiente para caracterizar la distribución espacial de la intensidad luminosa, información importante según demuestran los estudios realizados por Cinzano y Díaz(2000).

Por lo tanto la necesidad de emprender actuaciones para reducir la contaminación lumínica implica la conveniencia de desarrollar nuevos procesos luminotécnicos que ayuden a conocer, cuantificar, evitar y reducir de forma más precisa la incidencia de esta contaminación al momento de iluminar. Procesos útiles para conocer la magnitud de la incidencia y su prioridad de solución. Actualmente el enlace entre sistemas de alumbrado y contaminación lumínica se hacen mediante enlaces muy débiles: Como el “número de Garstang”, por ejemplo, que asigna un valor medio de 1000 lúmenes/habitante a una determinada ciudad. Este método es claramente inexacto y no sirve de herramienta para evaluar diferentes proyectos de ingeniería (Narisada, K., & Schreuder 2004). Algunos avances se han producido con la cuantificación del flujo lumínico (Estrada, R., et al. 2015),



pero todavía no se conoce la forma de la salida del flujo lumínico de las ciudades; flujo lumínico que es la fuente de la contaminación lumínica.

El objetivo de la investigación es conocer mejor la salida lumínica de las calles de las ciudades. Salida lumínica que se comporta como una fotometría de una luminaria al igual que un sólido fotométrico. La visión suficientemente alejada de la ciudad, ocasiona que la suma de las fotometrías de los diferentes casos analizados se sumen en una sola fotometría de la ciudad: objetivo final de la investigación.

Para ello se va a realizar una muestra de la metodología mediante la realización de una serie de cálculos luminotécnicos de alumbrado público exterior en un municipio, y la consideración luminotecnica y extracción de resultados para conseguir este fin.

## **2. Metodología**

La metodología propuesta en este artículo está basada en un análisis vectorial, que cuantifica, modeliza y analiza la distribución espacial de la intensidad luminosa emitida en direcciones no útiles, causado por los diferentes tipos de instalaciones de alumbrado artificial. Esta metodología, evolución de otras existentes, ha sido desarrollada por el departamento de proyectos de ingeniería de la Universidad Politécnica De Cataluña, y plantea una serie de directrices que sirven para analizar los posibles casos de estudio que pueden presentarse en un núcleo urbano, pautas que pueden ayudar a determinar la incidencia que las diferentes variables presentes en cada uno de ellos, ejerce sobre la caracterización de la intensidad luminosa contaminante. Variables como las características geométricas y reflexivas del lugar analizado, características fotométricas de las luminarias y disposición de estas en el espacio, la presencia de arbolado viario, la regulación de los niveles de iluminación y por último el azimut de cada uno de los casos de estudio respecto al norte geográfico.

En el análisis se utiliza un software de cálculo lumínico, en el que se representa la ciudad analizada, a partir de la consideración de sus tipos de espacios urbanos, sistemas de alumbrado público y su posible afectación medio ambiental. Para realizar estas simulaciones se utiliza en concreto el apartado de interiores de dicho programa de cálculo, ya que este módulo permite tener en cuenta la incidencia que tiene la reflexión en las diferentes superficies (suelo y fachada de los edificios). Por otra parte para representar el alumbrado privado como los anuncios, los carteles publicitarios, y los aparadores..., se propone la utilización de fluorescentes de cierre opal, que proporcionan una distribución Lambertiana (San Martín, Gil & Lamphar. 2009).

Los resultados obtenidos en el paso anterior se correlacionaron con las variaciones aplicadas a las diferentes variables presentes en cada caso de estudio, determinando así la incidencia que estas tienen sobre la distribución espacial de intensidad luminosa contaminante.

A continuación se exponen brevemente las directrices propuestas por esta metodología, pautas que ayudan a caracterizar y simular la intensidad luminosa, emitido por una instalación de alumbrado exterior en un caso determinado.

## 2.1 Estudio del Caso de Análisis

Para realizar un planteamiento inicial e identificar los focos contaminantes en una población es necesario contemplar una serie de parámetros que proporcionen una visión global del escenario lumínico. Por ello se propone clasificarlos teniendo en cuenta las características urbanísticas y del alumbrado.

Los parámetros utilizados para realizar la clasificación de los casos de estudio son los siguientes:

**Tabla 1: Parámetros utilizados para realizar la clasificación de los casos de estudio**

Características urbanísticas del caso de estudio	Características del alumbrado del caso de estudio
Nombre del caso a estudiar	Numero de farolas
Tipo de calle	Disposición del alumbrado
Longitud de la vía publica	Separación de los puntos de luz
Amplitud de la vía publica	Altura de los puntos de luz
Altura de los edificios	Tipos de luminaria
Separación de los edificios con vía publica	Tipos de lámpara
Tipos de fachada (Izquierda)	Potencia de la lámpara
Tipos de fachada (Derecha)	Flujo lumínico de la lámpara
Porcentaje de ocupación	Nivel de alumbrado privado
Arbolado Viario	Iluminación media actual
	Tipos de alumbrado

Por otra parte para realizar la clasificación de los focos contaminantes en una población, no solo se tuvo en cuenta su estructura morfológica, sino que además se clasificaron considerando también el azimut de cada uno de los casos, ósea la orientación de cada caso de estudio respecto al norte geográfico. Y para determinar la magnitud del azimut de cada caso aplicamos la fórmula inversa propuesta por Thaddeus Vincenty (1975), quien propone un algoritmo muy eficiente, para el cálculo de la distancia entre dos puntos de la superficie de un elipsoide de revolución.

### 3. Simulación Informática de los Casos Tipo

Esta fase consiste en la informatización de los casos tipo, es decir realizar simulaciones informáticas teniendo en cuenta: las características geométricas de las calles, la distribución fotométrica de las luminarias, el tipo de lámparas y la zona de implantación, la regulación en los niveles de iluminación, las reflexiones del flujo en pavimentos y las reflexiones en paredes laterales, y por último el arbolado viario presente en cada caso.

Para la informatización de los casos fue preciso utilizar un software de planificación de alumbrado (Dialux 2014) , como hemos mencionado empleamos el apartado de interiores, ya que este permite tener en cuenta, la incidencia que tiene la reflexión en las diferentes superficies sobre el flujo lumínico que se escapa al cielo. Además gracias a la aplicación vectorial que posee el programa de cálculo, se determinó; la distribución fotométrica de las intensidades emitidas en direcciones no útiles.

#### 3.1 Delimitación de la Zona de Análisis en los Casos Tipo

Para poder simplificar el análisis de cada uno de los casos se plantea dividirlos en tramos, ya que los resultados obtenidos en esta porción del estudio pueden extrapolarse al resto de la calle teniendo en cuenta sus características simétricas. Cada tramo estará representado generalmente por una o dos luminarias de la vía pública.

La zona de estudio o de análisis está conformada por:

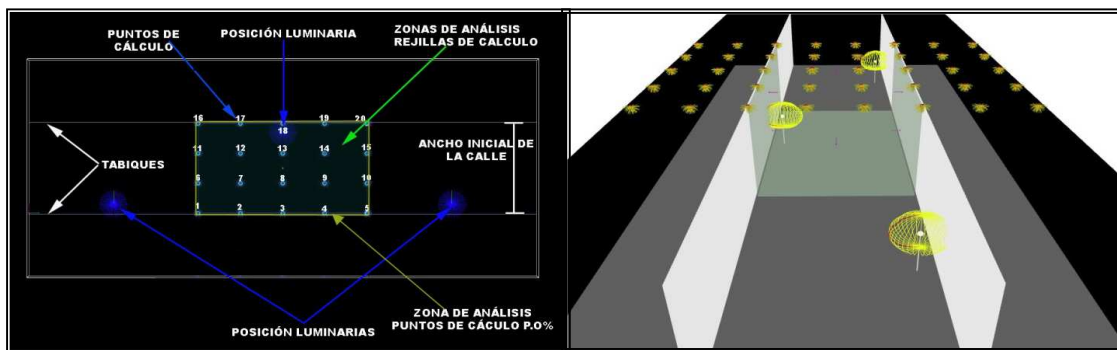
- Rejillas de cálculo: las cuales proporcionan información sobre los niveles de iluminación que llega a cada uno de los elementos físicos (Suelo, Fachada, Cielo...).

- Y por una superficie mallificada, la cual proporciona información sobre la distribución de la intensidad luminosa contaminante en el espacio, la zona que abarca esta superficie se posiciona teniendo en cuenta el porcentaje de ocupación de cada caso.

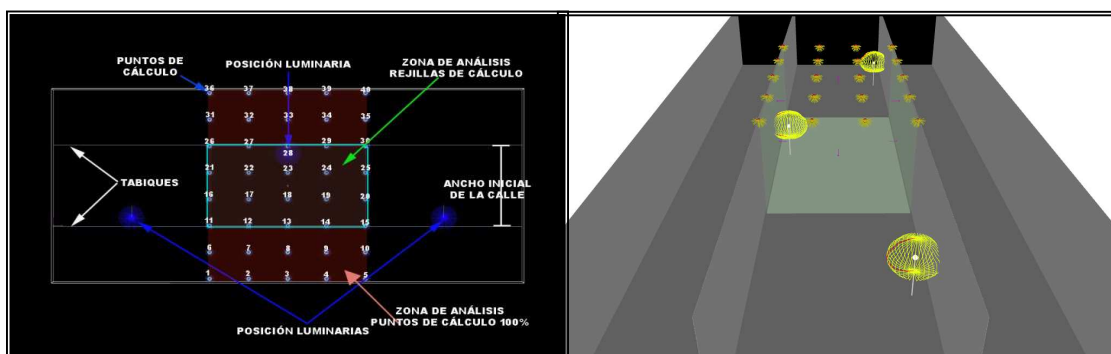
**Figura 1: Esquema de la situación del espacio simulado en una situación real de análisis**



**Figura 2: Vista en planta y en perspectiva de un caso tipo con un porcentaje de ocupación del 0%.**

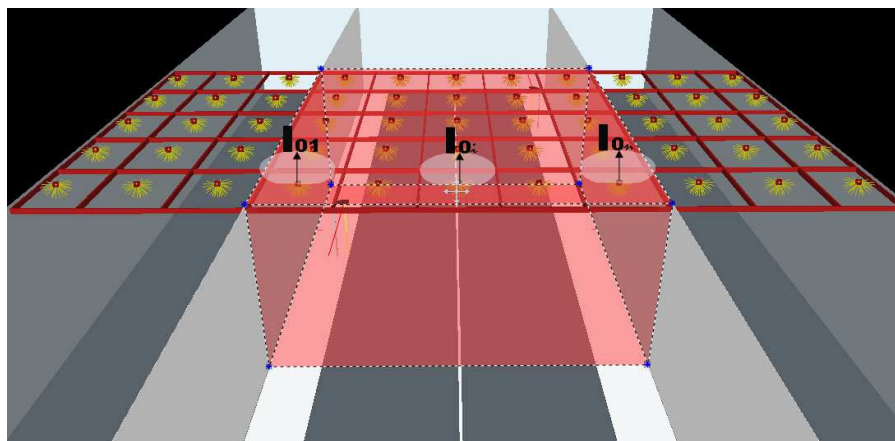


**Figura 3: Vista en planta y en perspectiva de un caso tipo con un porcentaje de ocupación del 100%.**



Como hemos mencionado con anterioridad, para determinar la distribución de la intensidad luminosa en un caso de estudio, es necesario emplear una superficie mallificada, donde cada una de las mallas es lo suficientemente pequeña para considerarse un emisor con una distribución parecida a la distribución de Lambert. Y para determinar dicha distribución es necesario posicionar vectores de cálculo en el centro geométrico de cada uno de las mallas.

**Figura 4: Representación de la superficie mallificada en un caso tipo con porcentaje de ocupación del 0%**



La orientación de los vectores de cálculo se determina tomando como referencia el sistema de representación C- $\gamma$ , pero variando algunos conceptos, este sistema de coordenadas establece que el eje polar es vertical (IDAE; CEI 2001), y como la superficie que representa el cielo se considera horizontal, el ángulo de incidencia de un rayo luminoso en cualquier punto de esta superficie será  $\langle\gamma\rangle$ , es decir, los ángulos de elevación de los planos verticales se representan por  $\langle\gamma\rangle$  y se miden tomando como vértice el centro fotométrico; para adaptar este concepto a nuestra investigación consideramos que  $\gamma=0^\circ$  representa eje vertical hacia arriba. Y por ende  $\gamma=180^\circ$  representa el eje vertical hacia abajo. Por otra parte los planos verticales  $\langle C \rangle$  giran alrededor del eje de rotación o eje polar, y el otro concepto que modificamos es el de rotación de estos planos respecto a un punto de referencia y que explicamos a continuación: Los planos verticales  $\langle C \rangle$  giran en torno al centro geométrico que se estableció al idealizar a la ciudad como un área circular contaminante, y la apertura de el ángulo se mide en el sentido de las agujas del reloj, desde el norte. Por ende de cara a la simulación informática la orientación de los planos  $\langle C \rangle$  estará determinada por el azimut del caso tipo respecto al norte geográfico.

## 4. Extracción de los Resultados

Teniendo en cuenta el enfoque que se aplica en el apartado anterior es necesario dividir el tratamiento de los resultados en dos fases:

### 4.1 Rejillas de cálculo:

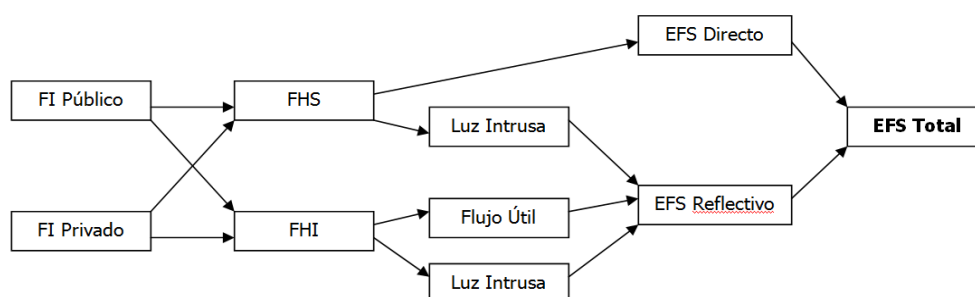
Basándose en los datos obtenidos en las rejillas de cálculo se propone extraer los siguientes parámetros:

- Rejillas de Cálculo: las cuales proporcionan información sobre los niveles de iluminación que llega a cada uno de los elementos físicos (Suelo, Fachada, Cielo...).
- Emisión de Flujo Superior (EFS): Es la totalidad de flujo lumínico emitido hacia la bóveda celeste, es decir el flujo que se escapa de las características urbanísticas de una calle o zona y que llega a la parte superior del habitáculo, ósea la superficie que representa el cielo.

Su unidad es el lúmen, y tiene en cuenta:

- Luz emitida directamente por las luminarias hacia el cielo (porción del FHS)
- Flujo reflejado por el suelo u otros elementos donde incida la luz artificial.
- Disposición y geometría de la zona iluminada, que puede condicionar la cantidad real de flujo que escapa hacia el cielo
- Luz en la Vía Pública: Es el flujo lumínico considerado como útil, ya que es aprovechado para su uso ideal, el de iluminar la vía.
- Luz Intrusa: Flujo lumínico que incide en las paredes o fachadas de los edificios y que provoca intrusión luminosa a través de las ventanas.

**Figura 5. Esquema que representa como se divide el flujo emitido en el análisis (San Martín, García & Solano, 2009).**



## 4.2 Vectores de Cálculo

Basándose en los datos obtenidos en los vectores de cálculo se propone extraer los siguientes parámetros:

- Cálculo de las Intensidades:

Para definir la intensidad luminosa se parte del supuesto que; el caso de estudio es una fuente puntual teniendo en cuenta una distancia determinada. Y por lo tanto la distribución luminosa de esta magnitud se considera esférica en dirección radial.

$$I_0 = \Phi / 4\pi \quad (1)$$

$$\Phi_{0i} = E_{0i} \times S \quad (2)$$

$$I_{0i} = (E_{0i} \times S) / 4\pi \quad (3)$$

$I_0$ : Intensidad media esférica

$\Phi$ : Flujo

$E$ : Iluminancia

$S$ : Superficie de cálculo

Reemplazando la formula inicial (1) podemos determinar la densidad del flujo emitido por la fuente puntual en una dirección determinada, teniendo en cuenta la iluminancia obtenida en cada una de las direcciones del espacio, es decir los valores obtenidos (Lux) considerando los planos verticales  $\langle\langle C \rangle\rangle$  y el ángulo de incidencia  $\langle\langle \gamma \rangle\rangle$ .

Por otra parte se contempla como superficie de cálculo las dimensiones que corresponden a la zona de análisis o de estudio donde se posicionan los puntos de cálculo. Es importante mencionar que esta zona de estudio varía en función del porcentaje de ocupación, es decir cuando el porcentaje de ocupación es del 0% la zona de estudio para los puntos de cálculo comprende todo el ancho del espacio simulado, en cambio cuando el porcentaje es del 100% la zona de estudio está delimitada por la rejilla de cálculo que representa el cielo.

- Representación de los Resultados Obtenidos al Agrupar los Vectores de Cálculo en una Curva Polar

Finalmente los resultados que se obtienen al agrupar y procesar los vectores de cálculo nos ayudan a obtener los valores para graficar una curva polar, dicha curva proporciona

información sobre, la distribución fotométrica del flujo lumínico contaminante emitido a la bóveda celeste.

Para graficar estos valores se aplica el criterio que se utiliza al graficar la curva polar pero matizando el concepto:

- El ángulo  $C$  indica el plano vertical y  $\langle\gamma\rangle$  mide la inclinación respecto al eje vertical de la luminaria. Y como mencionamos anteriormente  $\gamma=0^\circ$  representa eje vertical hacia arriba
- Los radios representan el ángulo  $\langle\gamma\rangle$  y las circunferencias concéntricas el valor de la intensidad en candelas.
- Y por último el otro concepto que matizamos es la orientación de los planos  $\langle C\rangle$ , como hemos comentado anteriormente los orientamos respecto al norte geográfico, donde se definen los ángulos  $C=0^\circ$  y  $C=180^\circ$  con un azimut de  $0^\circ$  respecto al norte geográfico.

Para representar los resultados es necesario utilizar un software de diseño asistido por ordenador que permite realizar dibujos en dos y tres dimensiones (AutoCAD 2009). Se dibuja en un plano la Intensidad luminosa en forma de radios vectores en una dirección determinada y uniendo los extremos de estos radios vectores se tiene la curva de distribución polar de un caso tipo, cuyos valores parten de un punto único considerado el centro geométrico (Espín Estrella et al. 2009).

En la siguiente tabla se expone un ejemplo comparativo de un caso de estudio donde solo varía la tipología de luminaria y se puede apreciar las diferencias entre las intensidades.

**Tabla 2: Ejemplo comparativo de un caso de estudio**

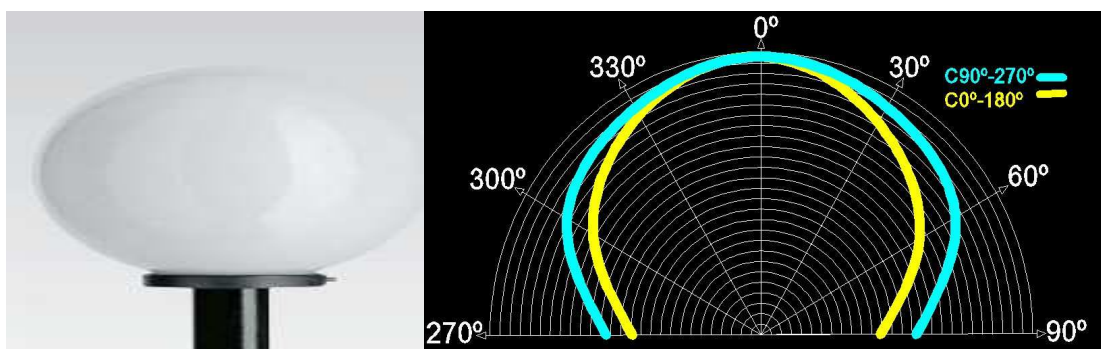
Planos $C - \text{ángulo } \gamma$	Tipología de luminaria A	Tipología de luminaria F	Valores relativos respecto a La luminaria A
	Intensidad (cd) ct1 p.o 0%	Intensidad (cd) ct4 p.o 0%	
$C(90^\circ-270^\circ)-\gamma 90^\circ$	2318	913	39%
$C(90^\circ-270^\circ)-\gamma 120^\circ$	3347	1593	48%
$C(90^\circ-270^\circ)-\gamma 150^\circ$	3763	2197	58%



C(90°-270°)- γ 180°	3991	2498	63%
C(90°-270°)- γ 210°	3763	2197	58%
C(90°-270°)- γ 240°	3347	1593	48%
C(90°-270°)- γ 270°	2318	913	39%
C(0°-180°)- γ 90°	1784	724	41%
C(0°-180°)- γ 120°	2728	1451	53%
C(0°-180°)- γ 150°	3501	2162	62%
C(0°-180°)- γ 180°	3991	2498	63%
C(0°-180°)- γ 210°	3642	2194	60%
C(0°-180°)- γ 240°	2898	1494	52%
C(0°-180°)- γ 270°	1927	759	39%

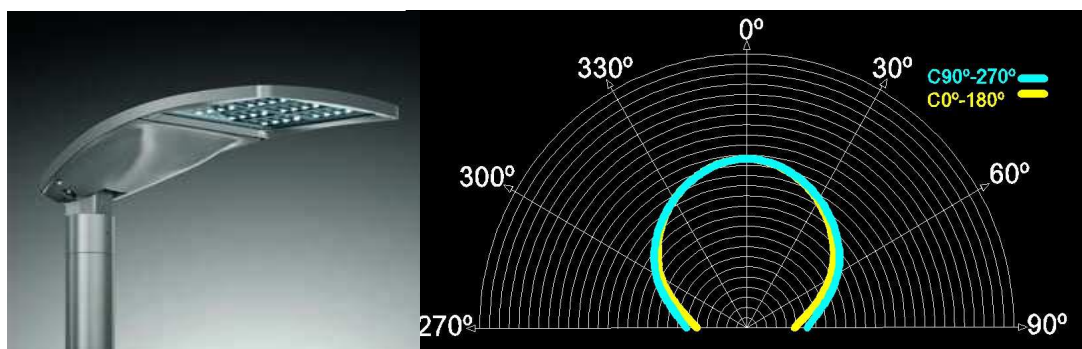
Nota: Ejemplo comparativo de un caso de estudio donde solo varía la tipología de luminaria y se aprecia las diferencias entre en las intensidades.

**Figura 6: Diferente intensidad lumínica en función del ángulo**



Nota: Tipología de luminaria A

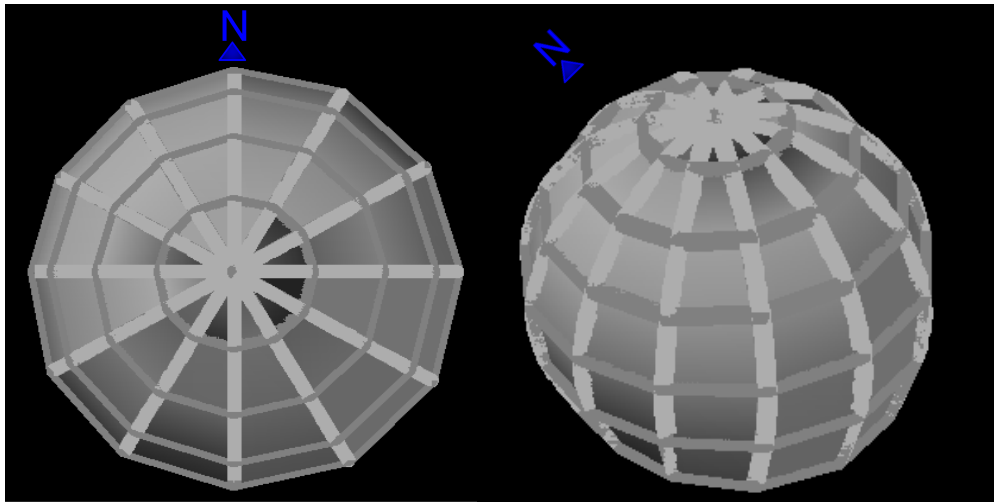
**Figura 7: Diferente intensidad lumínica en función del ángulo**



Nota: Tipología de luminaria F

Y por ultimo para graficar el sólido fotométrico en 3D se representa las intensidades en el espacio y se unen los extremos de los radios vectores. Para hacer una representación de los planos en tres dimensiones utilizando el AutoCAD se simula la posición de los planos «C» colocándolos en vertical y rotándolos en torno al centro geométrico según su ángulo.

**Figura 8: Vista 3D en planta y en perspectiva de los planos verticales «C».**



## 5. Conclusiones

Este modelo representa una aportación importante en el análisis y comprensión de la contaminación lumínica, ya propone una aplicación metodológica de fácil utilización, y en la que se valoran parámetros que inciden en este fenómeno.

Asimismo podemos destacar que una de las aportaciones más relevantes es la caracterización de la distribución fotométrica de la luz al determinar las intensidades en cada una de las direcciones del espacio, a través de simulaciones y análisis informáticos del caso de estudio, y utilizando una metodología vectorial que tiene en cuenta la forma elipsoidal de la tierra.

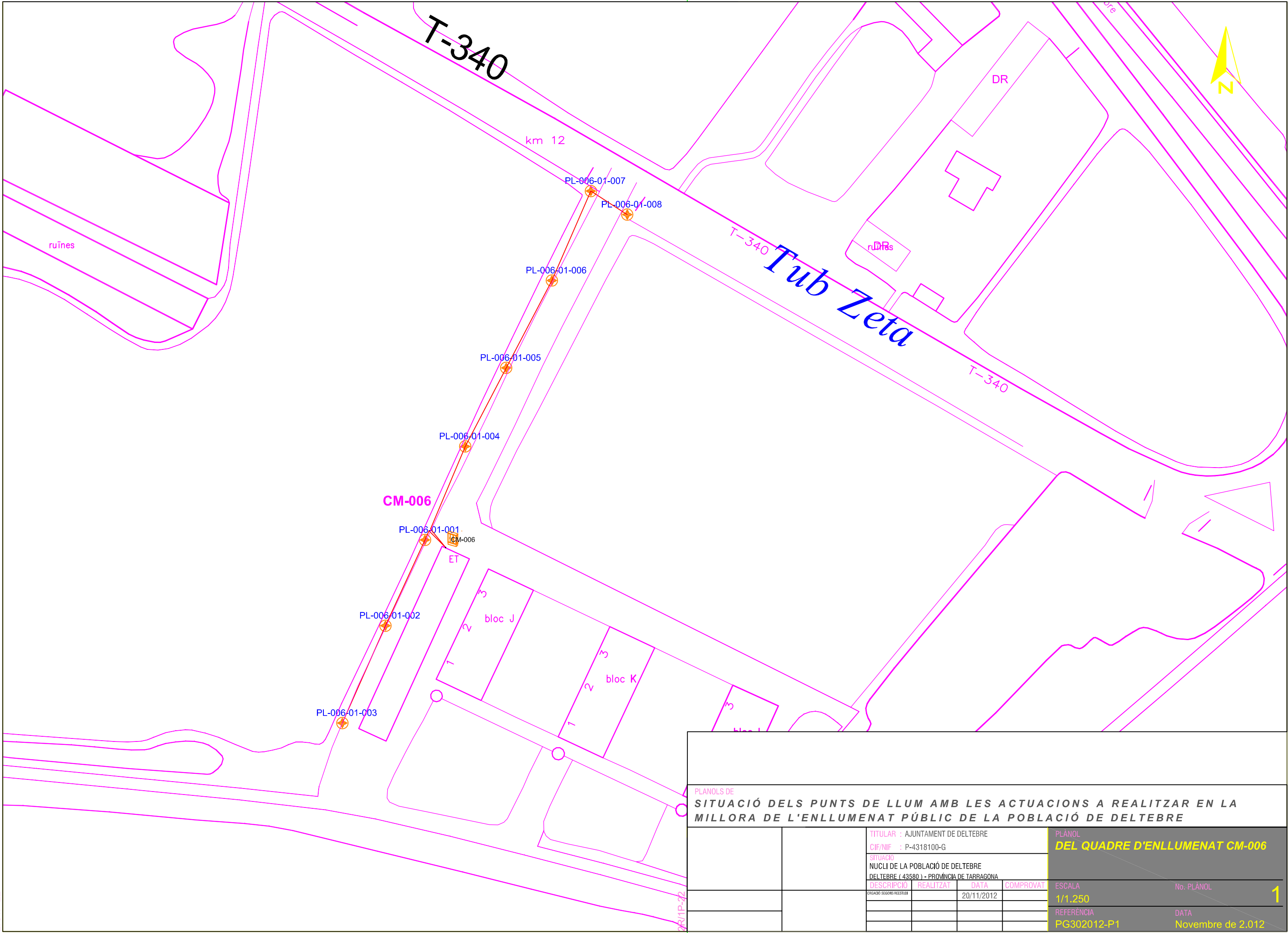
Además el desarrollo metodológico de este modelo, constata la incidencia que los diferentes parámetros presentes en un caso de estudio, tienen sobre la caracterización del flujo lumínico contaminante, es decir que la distribución espacial de dicho flujo se determina no solo por la magnitud de las instalaciones sino también, por las características fotométricas, factores de forma y reflexión de los espacios iluminados presentes en un caso. Parámetros reales que se ajustan a la realidad de los casos estudiados.

## 6. Referencias Bibliográficas

- Aube, M., Franchomme, L., Robert, P., & Houle, V. (2005). Light pollution modelling and detection in a heterogeneous environment: toward a night-time aerosol optical depth retrieval method. In *Optics & Photonics*, pp.589012–589012.
- AutoCAD Autodesk. (2009). AutoCAD.
- Cinzano, P. & Diaz Castro, F.J. (2000). The artificial sky luminance and the emission angles of the upward light flux. *Memorie della Societa Astronomica Italiana*, 71, p.251. Available at: <http://adsabs.harvard.edu/full/2000MmSAI..71..251C>.
- Dialux, 2014. Dialux 4.12. (2014). Available at: <http://www.dial.de/DIAL/es/home.html>.
- Dorremocha, C.H. (2013). Derecho a las estrellas: cultura espacial y calidad del cielo nocturno. In Madrid: III SEMINARIO SOBRE ACTIVIDADES ESPACIALES Y DERECHO.
- Espín, E. A., Fernado, A. D., Manzano, E., & Espin, M. (2009). Luminotecnia básica para ingenieros. Granada, Universidad de Granada.
- Estrada, R., García, M., Acosta, L., Bará, S., Sanchez A., & Zamorano, J. (2015). Statistical modelling and satellite monitoring of upward light from public lighting. *Lighting Research and Technology*.
- Froy, O., Gotter, A. L., Casselman, A. L., & Reppert, S.M. (2003). Illuminating the Circadian Clock in Monarch Butterfly Migration. *Science*, 300(5623), pp.1303–1305.
- Garcia, M., & Lamphar, H. (2010). Quantification and assessment of the energy waste due to obstructive light, research methodology and analysis. *Lighting Quality&Energy Efficiency*.
- Garcia, M., & Lamphar, H. (2009). Quantification and assessment of the energy waste due to obstructive light. *Research Methodology and analysis. Lighting Quality and Energy Efficiency*.
- Garstang, R.H. (1986). Model for artificial night-sky illumination. *Publications of the Astronomical Society of the Pacific*, 98, p.364. Available at: <http://adsabs.harvard.edu/abs/1986PASP...98..364G>.
- Gaston, K., Bennie, J., Davies, T., & Hopkins, J. (2013). The ecological impacts of nighttime light pollution: a mechanistic appraisal. *Biol Rev Camb Philos Soc*, 88(4), pp.912–927.
- IDAE; CEI. (2001). Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación,
- Kocifaj, M. (2007). Light-pollution model for cloudy and cloudless night skies with ground-based light sources. *Applied optics*, 46(15), pp.3013–3022.
- Kocifaj, M., & Solano, H. (2014). Quantitative analysis of night skyglow amplification under cloudy conditions. *Journal of astronomical society*, 443, p.12.
- Kyba, C. C., Ruhtz, T., Fischer, J., & Hölker, F. (2011). Cloud Coverage Acts as an Amplifier for Ecological Light Pollution in Urban Ecosystems. *PloS one*, 6(3), p.e17307.
- Longcore, T., & Rich, C., 2004. Ecological light pollution. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 2(4), pp.191–198.
- Montevecchi, W.A. (2006). Influences of artificial light on marine birds. In *Ecological Consequences of Artificial Night Lighting*. Washington, D.C.: Island Press, pp. 94–113.
- Narisada, K., & Schreuder, D., 2004. *Light pollution handbook*, Netherlands: Springer Science & Business Media.
- Parlament de Catalunya. (2001). Llei d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn, Butlletí Oficial del Parlament de Catalunya, del 28 de maig de 2001, núm. 187.
- Rosales, A.P. (2002). El problema de la contaminación lumínica. Web “Cielo Oscuro.” Available at: [http://www.astrogranada.org/cieloscuro/htm/que\\_es\\_cl.htm#inicio\\_pag](http://www.astrogranada.org/cieloscuro/htm/que_es_cl.htm#inicio_pag).

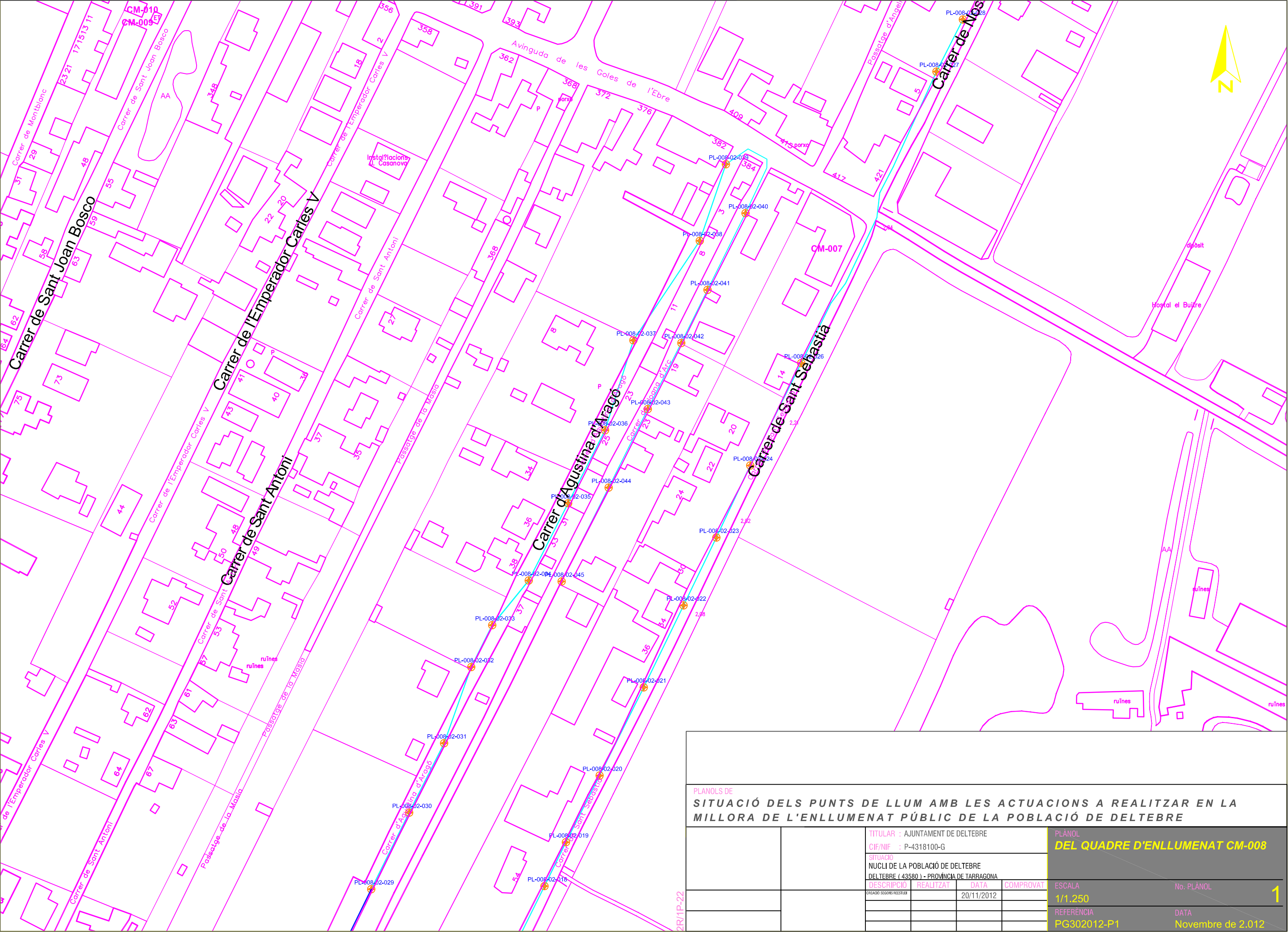
- San Martín Páramo, R., García Gil, M. & Solano Lamphar, H. (2009). Metodología RAMAL-UPC para análisis cuantitativo de la contaminación lumínica. In CEI, ed. Pontevedra, España: XXXV Simposio nacional de iluminación. Comité español de iluminación. Available at: <http://upcommons.upc.edu/e-prints/handle/2117/8854> [Accessed April 25, 2014].
- San Martín, P. R., Lamphar, H., García, M., & Ferrero, A.L. (2009). Contaminación lumínica en espacios naturales. Investigación en el Parque Natural del Delta del Ebro. In XXXV Simposium Nacional de Alumbrado.
- San Martín, R., García, M., Lamphar, H., & Francia Payàs, P. (2012). Contaminación lumínica. Una visión desde el foco contaminante: El alumbrado artificial., Barcelona: Iniciativa Digital Politécnica.
- Sánchez, A., Zamorano, J., Pila, B., Rubio, J., Ruiz, R., Rodríguez, I., & González, A. (2010). Contaminación Lumínica en España 2010. In IX Meeting of the Spanish Astronomical Society. Madrid: SEA.
- Treanor, P.J. (1973). A simple propagation law for artificial night-sky illumination. The Observatory, Vol. 93, pp.117–120. Available at: <http://adsabs.harvard.edu/abs/1973Obs....93..117T>.
- UNESCO, la Unión Astronómica Internacional, el C.M. de la C. (1992). Declaración sobre la reducción de impactos ambientales adversos para la astronomía. Available at: <http://www.celfosc.org/biblio/general/herranz2013.pdf>.
- Vincenty, T. (1975). Direct and inverse solutions of geodesics on the ellipsoid with application of nested equations. Survey review, no 176, pp.88–93.
- Walker, M.F. (1977). The effects of urban lighting on the night sky. Publications of the Astronomical Society of the Pacific, 89(June), pp.405–409. Available at: <http://adsabs.harvard.edu/abs/1977PASP...89..405W>.





PLANOLS DE							
SITUACIÓ DELS PUNTS DE LLUM AMB LES ACTUACIONS A REALITZAR EN LA MILLORA DE L'ENLLUMENAT PÚBLIC DE LA POBLACIÓ DE DELTEBRE							
		TITULAR : AJUNTAMENT DE DELTEBRE				PLANOL	
		CIF/NIF : P-4318100-G				DEL QUADRE D'ENLLUMENAT CM-006	
		SITUACIÓ					
		NUCLI DE LA POBLACIÓ DE DELTEBRE					
		DELTEBRE (43580) - PROVÍNCIA DE TARRAGONA					
		DESCRIPCIÓ	REALITZAT	DATA	COMPROVAT	ESCALA	Nº: PLANOL
		CREACIÓ SEGONS REESTUDI		20/11/2012		1/1.250	1
						REFERÈNCIA	DATA
						PG302012-P1	Novembre de 2.012

2R/IP-22

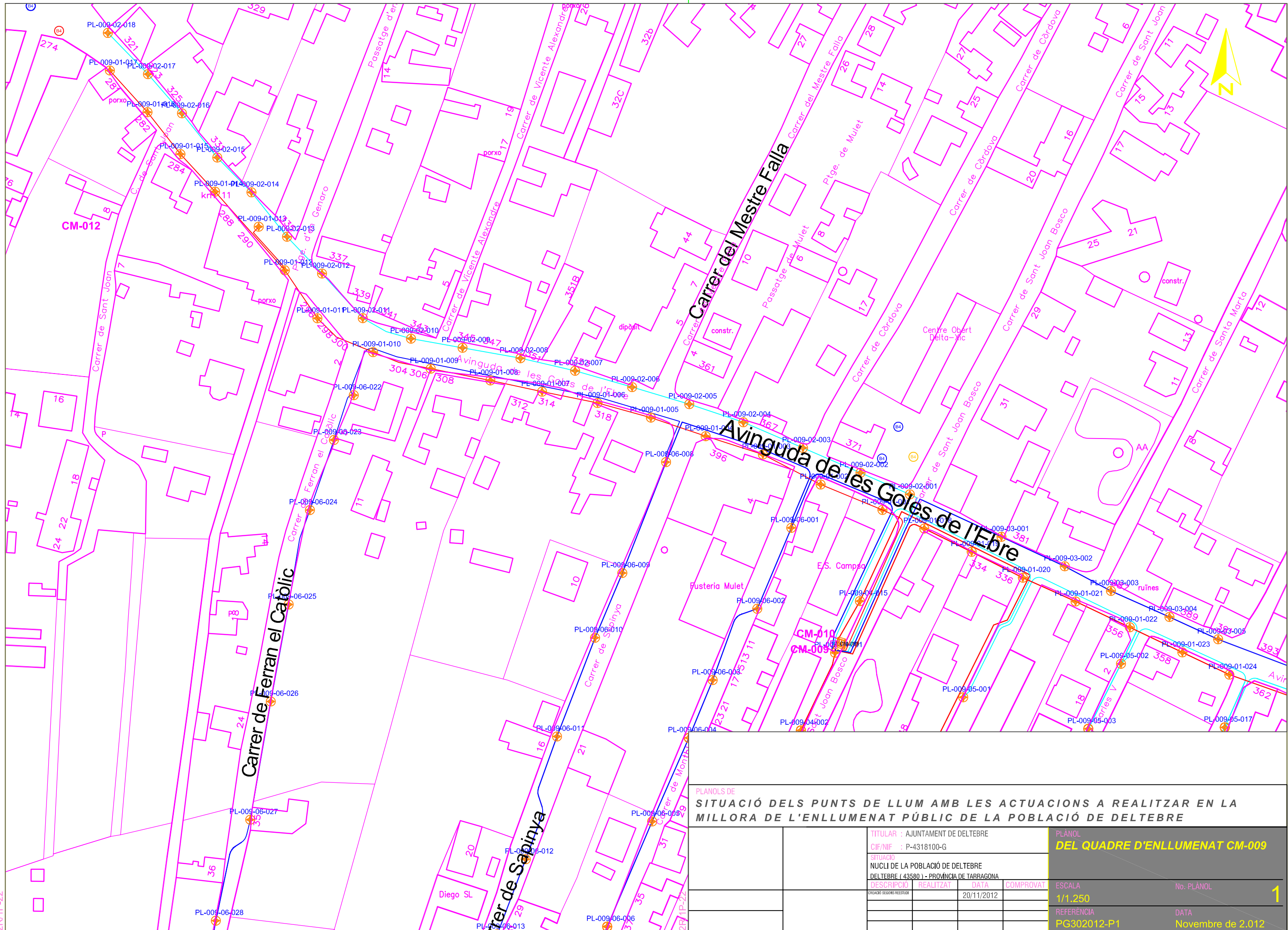


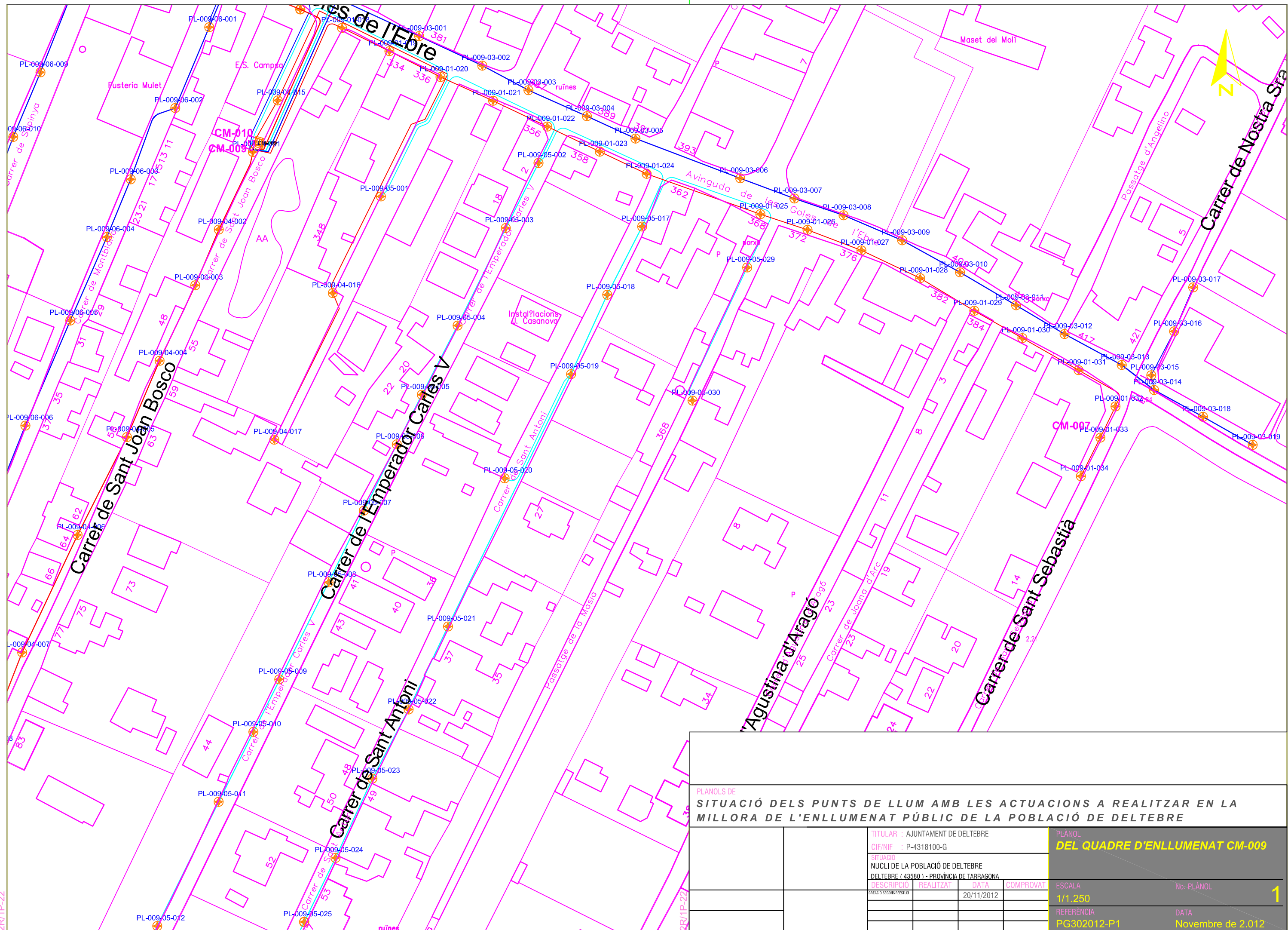
PLANOLS DE								
SITUACIÓ DELS PUNTS DE LLUM AMB LES ACTUACIONS A REALITZAR EN LA MILLORA DE L'ENLLUMENAT PÚBLIC DE LA POBLACIÓ DE DELTEBRE								
		TITULAR : AJUNTAMENT DE DELTEBRE			PLÀNOL DEL QUADRE D'ENLLUMENAT CM-008			
		CIF/NIF : P-4318100-G						
		SITUACIÓ						
		NUCLI DE LA POBLACIÓ DE DELTEBRE						
		DELTEBRE ( 43580 ) - PROVÍNCIA DE TARRAGONA						
		DESCRIPCIÓ	REALITZAT	DATA	COMPROVAT	ESCALA	No. PLÀNOL	1
		CREACIÓ SEGONS REESTUDI		20/11/2012		1/1.250		
						REFERÈNCIA	DATA	
						PG302012-P1	Novembre de 2.012	



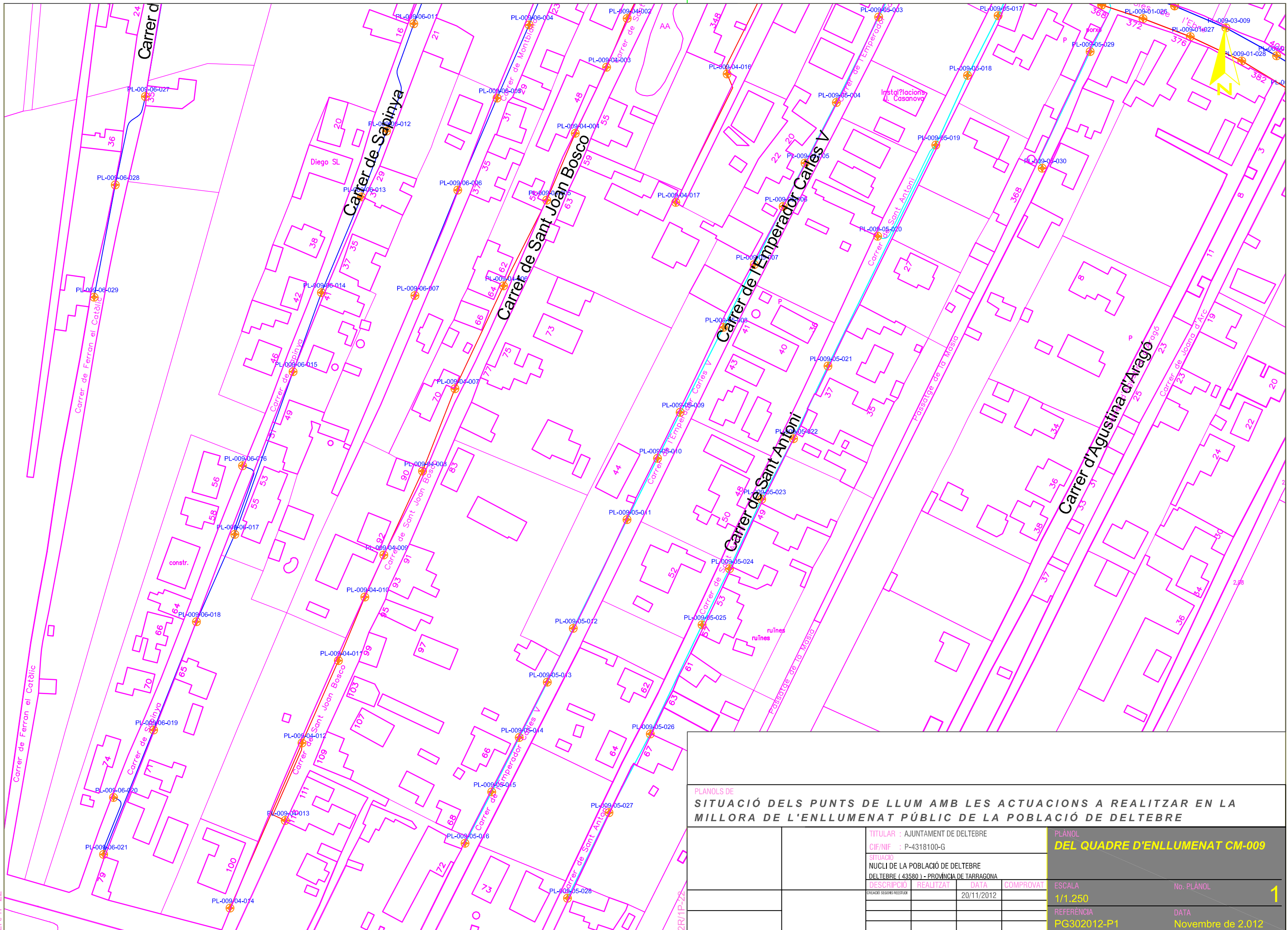


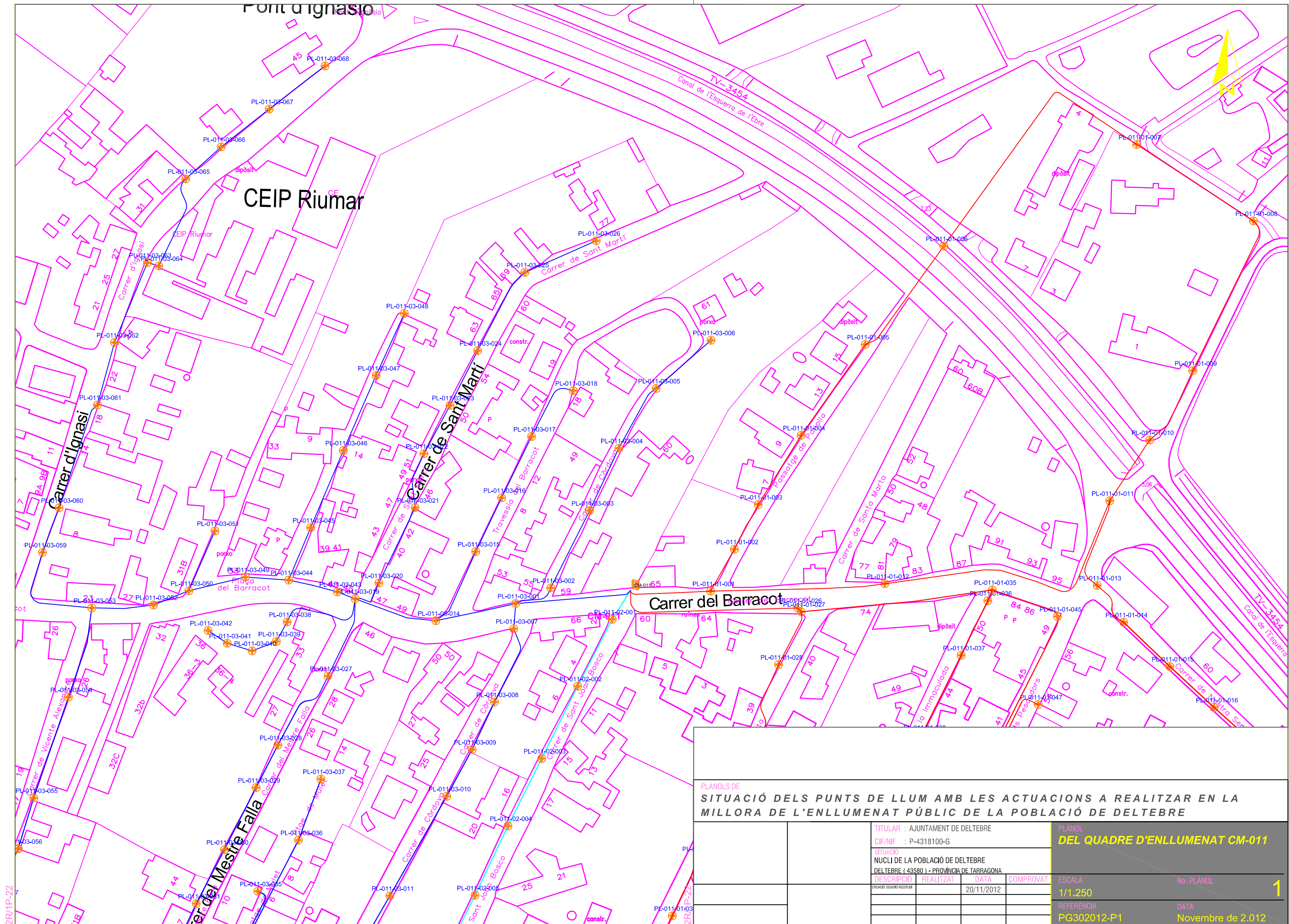




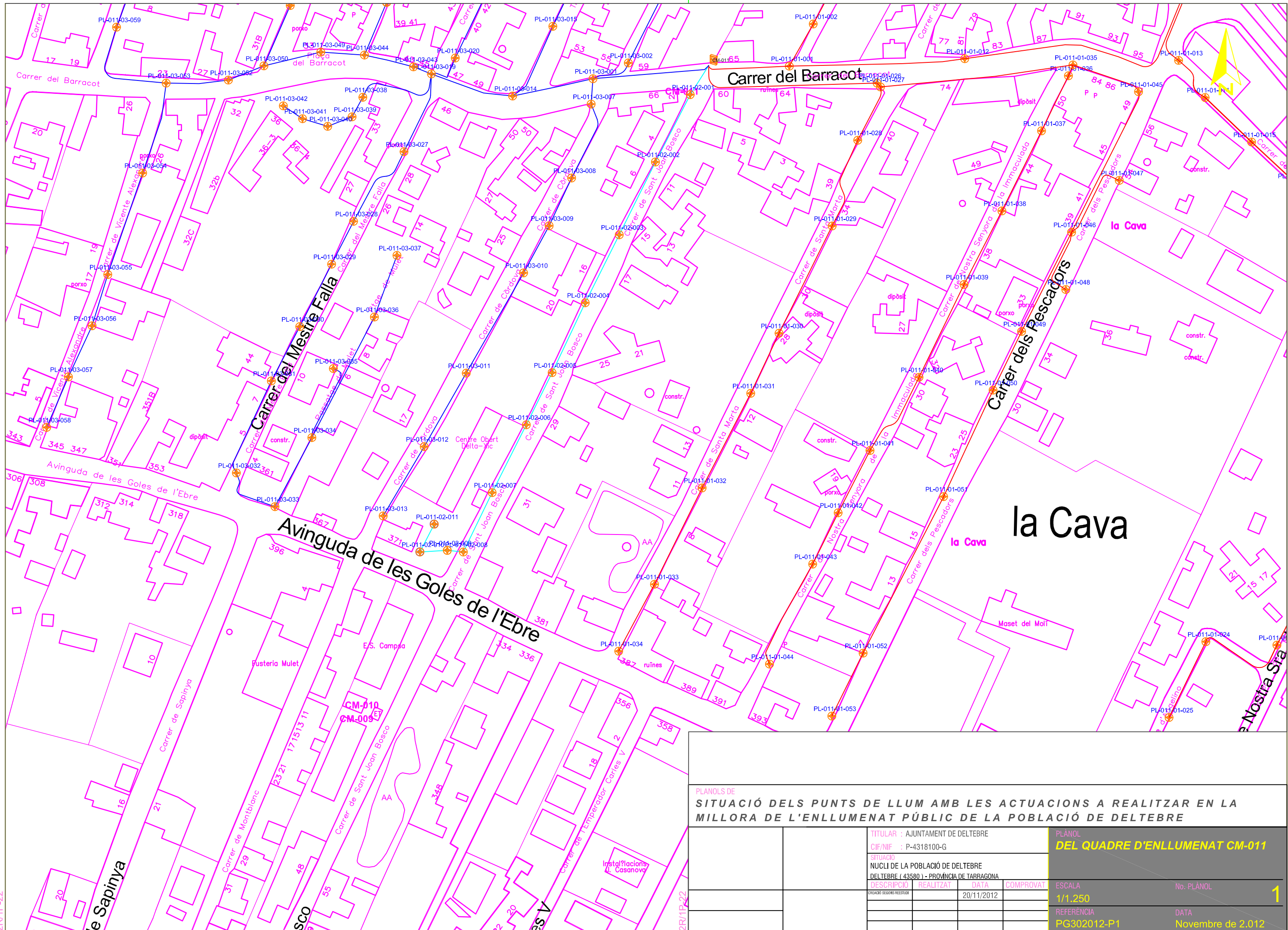




















# Pont d'Ignàsio

# CEIP Riumar

PLANOLS DE						
SITUACIÓ DELS PUNTS DE LLUM AMB LES ACTUACIONS A REALITZAR EN LA MILLORA DE L'ENLLUMENAT PÚBLIC DE LA POBLACIÓ DE DELTEBRE						
		TITULAR : AJUNTAMENT DE DELTEBRE CIF/NIF : P-4318100-G SITUACIÓ NUCLI DE LA POBLACIÓ DE DELTEBRE DELTEBRE ( 43580 ) - PROVÍNCIA DE TARRAGONA			PLÀNOL DEL QUADRE D'ENLLUMENAT CM-012	
		DESCRIPCIÓ	REALITZAT	DATA	COMPROVAT	ESCALA 1/1.250 REFERÈNCIA PG302012-P1
		CREANT SEGONS REESTUDI		20/11/2012		No. PLÀNOL 1 DATA Novembre de 2.012